

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik
der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim
Direktor: Professor Dr. med. Alfred N. Witt

**Papierelektrophoretische
Bluteiweißveränderungen
durch orthopädische Operationen**

Inaugural - Dissertation

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

an der

Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Uta Brandes, geb. Kühn

aus Frankfurt/Oder

1964

Druck:
ERNST-REUTER-GESELLSCHAFT
der Förderer und Freunde der Freien Universität Berlin e. V.
DISSERTATIONS-DRUCKSTELLE
1 Berlin 33, Garystr. 45

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik
der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim
Direktor: Professor Dr. med. Alfred N. Witt

**Papierelektrophoretische
Bluteiweißveränderungen
durch orthopädische Operationen**

Inaugural - Dissertation

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der

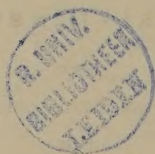
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Uta Brandes, geb. Kühn

aus Frankfurt/Oder

Dekan: Professor Dr.med. Adalbert L o e s c h k e
Referent Professor Dr.med. Heinz M i t t e l m e i e r
Korreferent: Professor Dr.med. Alfred N. W i t t



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Freien Universität Berlin

Promoviert am: 10.11.1964

Gliederung

Seite

A	Einleitung	2
B	Problematik	4
C	Eigene Untersuchungen	9
	I. Technik der Papierelektrophorese	9
	II. Technik der Gesamteiweißbestimmung	16
	III. Untersuchungsgut	18
	a. Kleinere Weichteiloperationen	21
	b. Größere Weichteiloperationen	27
	c. Gelenkoperationen	31
	d. Kleinere Knochenoperationen	36
	e. Mittelschwere Knochenoperationen	43
	f. Große Knochenoperationen	49
	IV. Besprechung der Ergebnisse	55
	V. Vergleich mit den Ergebnissen anderer Autoren	58
D	Zusammenfassung	60
E	Schrifttum	62

A. Einleitung

Die Bluteiweiße nehmen im Organismus eine wichtige Stellung ein. Es sei hier nur auf ihre Wirkung bei der Aufrechterhaltung des kolloidosmotischen Druckes in der Gefäßbahn, auf ihre Bedeutung bei der Gewebsneubildung und auf die Transport- und Vehikelfunktion für die verschiedensten Stoffe wie Lipo- und Glucoproteide, Immunkörper, Pharmaka, Vitamine und Hormone, hingewiesen. Diese Eigenschaften gaben zu Untersuchungen mit den unterschiedlichsten Methoden und Zielsetzungen Anlaß. So ist auch die Papierelektrophorese nur eine Methode von vielen, mit der ein Teil des humoralen Geschehens im Körper erfaßt wird. Da die Serumproteine in einem dynamischen Gleichgewicht mit den Gewebsproteinen stehen, können Rückschlüsse auf den Eiweißstoffwechsel des Gesamtorganismus gezogen werden.

Insbesondere wurde in zahlreichen Untersuchungen festgestellt, daß die meisten krankhaften Veränderungen des Organismus mit Verschiebungen des Proteingefüges im Serum einhergehen, die teilweise elektrophoretisch erfaßt werden können und das Krankheitsgeschehen mehr oder minder kennzeichnen. Auf fast allen Fachgebieten der Medizin wurden Untersuchungen über die elektrophoretischen Serum-eiweißveränderungen bei verschiedenen Krankheiten angestellt. (ANTWEILER; WUHRMANN und WUNDERLY; DITTMER; SCHEIFFARTH; RIVA; STÜRMER; HEUSSER; BECKER; EISENREICH und DEININGER; HINRICHS und MARGGRAF; ZETTEL und KNEDEL; GRUNDMANN und FISCHER; HARZEN; POP-LAZIK; MUYERS.)

In der Orthopädie und Unfallheilkunde sind dagegen entsprechende Arbeiten relativ selten. (FISCHER; HAASE und MARGGRAF; HINRICHS und MARGGRAF; SCHMITT)

In der Orthopädie erscheinen vor allem auch die elektrophoretischen Serum-eiweißverhältnisse nach den typischen Operationen dieses Fachgebietes interessant.

In der Chirurgie und Gynäkologie wurden bereits zahlreiche Arbeiten, die bei verschiedenen Patientengruppen die Wirkung von Operationstrauma und Narkose auf das Eiweißspek-

trum untersuchten, veröffentlicht. Diese Untersuchungen auch in der Orthopädie durchzuführen, bot sich an; denn es wäre interessant zu erfahren, ob eine Operation mit Eröffnung der Bauchhöhle oder des Thorax im postoperativen Verlauf einer Operation an den Extremitäten, insbesondere in Blutleere, gleichzusetzen ist. Es erhebt sich die Frage, in welcher Weise der Organismus auf ein Trauma in Abhängigkeit von dessen Stärke und Lokalisation reagiert. Die Beantwortung dieser Frage soll Aufgabe der vorliegenden Arbeit sein.

B. Problematik

Die erstmalige elektrophoretische Auftrennung von menschlichem Serumeiweiß im festen Trägermedium wurde von DURRUM im Jahre 1949 durchgeführt. Diese Methode verschaffte sich schnell Eingang in alle medizinischen Fachgebiete. Die Papierelektrophorese löste damit die freie Elektrophorese von TISELIUS für den allgemeinen Klinikgebrauch ab und bot eine neue diagnostische und prognostische Möglichkeit bei verschiedenen Krankheiten.

Es sind bereits im Jahre 1950 Arbeiten erschienen, die sich mit der Anwendung der Papierelektrophorese im Klinikgebrauch und in der Forschung beschäftigen (TURBA, F.u.A.J. ENEKEL; CREMER, H.D. u. A. TISELIUS; KÖRVER, G.; GRASSMANN, W., HANNIG, K. u. M. KNEDEL). Letztere haben in Deutschland die Methodik der Papierelektrophorese ausgearbeitet, die heute noch als Grundlage für die klinische Routineuntersuchung gilt. Monographien von ANTWEILER, WUHRMANN und WUNDERLY, DITTMER, SCHEIFFARTH und RIVA legen umfassend die Eigenschaften der Plasmaproteine, ihre verschiedenen Auftrennungsmethoden und ihre klinische Bedeutung dar.

Da die Proteine für die Ernährung und Erneuerung der Körperzellen, abhängig von zentraler, humoraler und hormonaler Steuerung, und für die Aufrechterhaltung eines normalen kolloidosmotischen Druckes in der Gefäßbahn verantwortlich sind, andererseits Transporteure für viele lebenswichtige Stoffe der Zellen sind, wurden die einzelnen Proteinfraktionen daraufhin eingehend untersucht. Besonders erwähnt seien hier die Arbeiten von WUHRMANN und WUNDERLY, die ermitteln konnten, daß bestimmte Krankheitsgruppen einem bestimmten Elektrophoresebild zuzuordnen seien. Je nach den Veränderungen der einzelnen Fraktionen stellten sie verschiedene Reaktionskonstellationen zusammen. Erwähnt sei hier nur der Typ der akuten Entzündung mit Albuminabfall und Alpha-Globulinerhöhung und der Typ der subakut-chronischen Entzündung mit Albuminabfall und Gamma-Globulinanstieg. Die Elektrophorese kann allerdings eine gründ-

liche klinische Untersuchung nicht ersetzen und erlaubt nur in Ausnahmefällen von sich aus (Nephrose, Plasmocytome) die Diagnose zu stellen. Im allgemeinen ist sie eine Untersuchungsmethode unspezifischer Natur, die nur grobe Veränderungen des Bluteiweißbildes erfaßt und zur Diagnostik beiträgt.

Die Beurteilung der Proteinfractionen ist nicht nur in der Inneren Medizin, Kinderheilkunde, Neurologie und anderen Fachgebieten angezeigt, sie ist auch für die Indikationsstellung bei Operationen und im postoperativen Verlauf von Wichtigkeit.

Nach STÜRMER und den von ihm zitierten Autoren ist "die postoperative Serumeiweißverschiebung als Gradmesser für die Summe aller jener Vorgänge im Organismus anzusehen, die als postoperativer Schock zusammengefaßt werden". Unter diesem Gesichtspunkt wäre die Berücksichtigung der Bluteiweiße vor operativen Eingriffen und ihre Kontrolle im postoperativen Verlauf durchaus bei jeder großen Operation angezeigt, zumal nach STÜRMER Operationsrisiko und Operationsprognose in funktioneller Abhängigkeit von der Höhe des praeoperativen Gesamteiweißspiegels stehen.

Nach HEUSSER kann es bei Operationen durch Lachgas und Äthernarkosen, sowie durch die infolge Traumatisierung der Gewebe bedingte Eiweißabwanderung ins Interstitium, zu Eiweißverlusten kommen. STÜRMER konnte dagegen bei nur kurzdauernden Narkosen mit Evipan und Äther keine Veränderungen der Proteinfractionen feststellen.

Über die tatsächliche Wirkung langdauernder isolierter Narkosen liegen bisher keine Ergebnisse vor. Aussagen über eine eventuelle toxische Wirkung der Narkose bei Operationen dürften kaum möglich sein, da sowohl Narkose als auch Operation vom Körper als Gesamtschädigung beantwortet werden.

Aus der Chirurgie und Gynäkologie liegen zahlreiche Arbeiten vor, die sich mit den Plasma- und Serumeiweißveränderungen nach Operationen beschäftigen.

So stellte BECKER bei chirurgischen Standardoperationen wie Cholecystektomien, Nephrektomien, Magenresektionen und

Thoraxoperationen den durchschnittlichen Plasmaeiweißverlust fest. Er kam zu dem Ergebnis, daß die Größe des Eingriffs und der Ausgangswert der Plasmaproteine vor der Operation die Größe des Eiweißverlustes beeinflussen. Nach seinen Untersuchungen fallen die Plasmaeiweißkörper meist nicht unter eine gewisse Grenze ab, die er als Plasmaschwelle bezeichnete und die etwa zwischen 5,5 - 6,0 g% liegt. Es wird von ihm vermutet, daß das Haemoglobin zum Ersatz des lebensnotwendigen Plasmaproteins abgebaut werden kann. Allerdings wurden die Untersuchungen nur bis zu einem Zeitpunkt von 6 Stunden nach der Operation ausgedehnt. In dieser Zeit kam es postoperativ zu einem Abfall von Albumin und Globulinen, wobei die Globuline wesentlich stärker beteiligt waren.

Diese Ergebnisse stehen im Widerspruch zu den von STÜRMER zitierten Autoren, die übereinstimmend zu dem Ergebnis kommen, daß sich die Bluteiweiße nach jeder Operation im Sinne einer Gesamteiweißverminderung und Albuminabfall bei gleichzeitigem Globulinanstieg, verändern. Allerdings weist der Verfasser selbst darauf hin, daß dieser Gegensatz durch die unmittelbare Berücksichtigung des Operations-traumas und die Vernachlässigung der zwischen Plasma und Gewebe später einsetzenden Regulation, gegeben ist.

EISENREICH und DEININGER untersuchten das Bluteiweißbild nach Thoraxoperationen und Lungenerkrankungen. Ihre Ergebnisse zeigen einen postoperativen Albumin und Gamma-Globulinabfall bei gleichzeitiger Zunahme der Alpha-Globuline in den ersten Tagen, die nach kurzer Zeit von einer Gamma-Globulinvermehrung abgelöst wird. Diese Erscheinungen werden als Teilfunktion des allgemeinen Adaptationssyndroms aufgefaßt.

HINRICHS und MARGGRAF berichten über Bluteiweißveränderungen vor und nach Operationen, die mit elektrophoretisch durchgeführter Serumfraktionierung erhalten wurden. Ihre Ergebnisse zeigen bei normalen Ausgangswerten eine relative Vermehrung der Alpha- und Gamma-Globulinfraktionen auf Kosten der Albumine bei leichteren Operationen. Bei patho-

logisch veränderten Eiweißwerten vor der Operation zeigte sich das gleiche Verhalten, nur war hier ein stärkeres Abweichen der einzelnen Fraktionen in den pathologischen Ausfallbereich zu verzeichnen.

ZETTEL und KNEDEL führten papierelektrophoretische Untersuchungen während und nach intrathorakalen Eingriffen durch, deren Veränderungen sich entweder in einer überwiegenden Gesamteiweißverminderung oder einer überwiegenden Verschiebung innerhalb der einzelnen Fraktionen widerspiegeln. Die Autoren kommen zu dem Ergebnis, daß Schwankungen der Fraktionen für den postoperativen Verlauf von größerer Bedeutung im Sinne einer Gefährdung sind, als das Verhalten des Gesamteiweißes.

GRUNDMANN und FISCHER führten bei Herniotomien, Appendektomien und Magenresektionen elektrophoretische Bluteiweißuntersuchungen vor der Operation, 6,12,24 und 48 Stunden nach der Operation, sowie nach 8,10 und 14 Tagen, durch.

Sie stellten auch bei Operationen, deren Eiweißverlust so gering war, daß die Kompensierung vom Körper möglich gewesen wäre, Blutserumréaktionen fest. Diese Erscheinung wird auf eine "vegetative Gesamtumschaltung" zurückgeführt. Die Eiweißveränderungen sind hier ein Gesamteiweißabfall, Albuminabfall und Alpha- und Gamma-Globulinanstieg. Die Veränderungen setzten 12 Stunden nach der Operation ein und wiederholten sich dann nach 10-14 Tagen nochmals.

Aus der Gynäkologie seien hier nur die Arbeiten von STÜRMER, HARZEM, POP-LAZIK und MUYSERS erwähnt. Es werden zusammen 38 gynäkologische Operationen angeführt, bei denen es postoperativ zu einem Absinken des Gesamteiweißes am 5.-6. Tag und zu einem langsamen Anstieg innerhalb von drei Wochen kommt. Ähnlich verhält sich das Albumin. Die Alpha-Globuline steigen in den ersten drei Tagen postoperativ an, Beta- und Gamma-Globuline zeigten nur geringgradige Ausschläge. HARZEM konnte zwischen größeren und kleineren Operationen im Eiweißspektrum nur geringgradige und zwischen Operationen mit Peritonealeröffnung und sol-

chen ohne Eröffnung desselben keine Unterschiede feststellen.

POP-IAZIK kommt bei einem Vergleich mit den Untersuchungsergebnissen von MUYERS zu der Feststellung, daß ein wesentlicher Unterschied im postoperativen Eiweißspektrum zwischen Patienten mit dysproteinämischen und euproteinämischen Ausgangswerten nicht vorhanden sei.

Aus dieser Literaturübersicht ist somit eine relativ einheitliche Meinung der Autoren zu ersehen. Bei allen, über längere Zeit nach einer Operation beobachteten Patienten kommt es zusammen mit einer Gesamteiweißminderung zu einem Albuminabfall und einem Alpha- und Gamma-Globulinanstieg. Bei gynäkologischen Operationen zeigt die Gamma-Globulinfraktion allerdings kaum Veränderungen. Die Beta-Globulinfraktion blieb bei allen Untersuchern weitgehend konstant.

In der Orthopädie liegen Bluteiweißuntersuchungen nach Operationen bisher nicht vor. Es sind allerdings aus der Unfallchirurgie Arbeiten über das Verhalten der Bluteiweiße vorhanden (FISCHER, R.; HAASE, G. u. W. MARGGRAF; HINRICHS, K. u. W. MARGGRAF; SCHMITT, H. W.), die das Geschehen hauptsächlich nach Frakturen der langen Röhrenknochen behandeln.

In dieser Arbeit sollen nun die durch papierelektrophoretische Untersuchungen festgestellten Serumeiweißveränderungen nach orthopädischen Operationen ausgewertet werden. Zur Untersuchung wurden sowohl leichte als auch schwere, in der Orthopädie ausgeführte Eingriffe herangezogen, so daß sich ein Querschnitt der orthopädischen Operationen ergab.

C. Eigene Untersuchungen

I. Technik der Papierelektrophorese

Die Möglichkeit der Auftrennung der Serumproteine läßt sich physikalisch-chemisch durch ihren Ampholytcharakter erklären.

Seit der erstmaligen Durchführung der Papierelektrotrophorese haben sich viele Verfahren mit zum Teil unterschiedlicher Versuchsanordnung herausgebildet, die aber alle zu gleichen Ergebnissen kommen, nämlich einer Auftrennung des Serums in folgende Proteinfractionen: Albumin und die Globuline Alpha 1, Alpha 2, Beta und Gamma.

Die Auftrennung der Serumproteine erfolgt durch die verschiedene Wanderungsgeschwindigkeit der einzelnen Komponenten, die von der elektrischen Ladung abhängig ist. Dabei spielen die Molekülgrößen keine Rolle. Die elektrische Ladung aber wird von dem pH des Puffergemisches bestimmt. Der Wahl des jeweiligen Puffers kommt bei der Serumfraktionierung also eine große Bedeutung zu. Für das Gelingen der papierelektrophoretischen Serumentrennung sind außerdem die Apparate (Kammer und Gleichstromgerät), das Filterpapier, die Färbung der Streifen und deren Auswertung von großer Bedeutung.

Bei der vorliegenden Untersuchung wurde mit dem Elphor-H Drucktasten-Speisegerät und den dazugehörigen Kammern der Firma Bender und Hobein gearbeitet, die von GRASSMANN und HANNIG entwickelt wurden.

Für die Versuchsanordnung wurden bis auf Abweichungen in Auftragung, Trocknung und Färbung die Angaben von GRASSMANN, HANNIG und KNEDEL verwendet.

Bei dem Gerät handelt es sich um einen Apparat, der einen weitgehend stabilisierten Gleichstrom von 110/220 oder 400 Volt liefert und durch ein eingebautes Meßgerät den Vorteil bietet, die Stromstärke während der Auftrennung messen zu können.

Für die hier durchgeführten Untersuchungen wurde eine Spannung von 110 Volt, eine Stromstärke von 1,7 mA pro Streifen

und eine Laufzeit von 13 - 14 Stunden gewählt. Bei dieser Spannung, Stromstärke und Laufzeit kam es zu einer guten Auftrennung der einzelnen Fraktionen. Die beim Stromdurchgang durch ein Puffersystem entwickelte Joulsche Wärme führte bei diesen Versuchsbedingungen zu keiner übermäßigen Verdunstung und Kondenswasserbildung in der geschlossenen Kammer, so daß sich eine Kühlvorrichtung erübrigte.

Die Kammern bestehen aus je zwei seitlichen Pufferbehältern, die durch Diaphragmen miteinander in Verbindung stehen. Durch diese Unterteilung ist gewährleistet, daß es zu keiner Verschiebung in der Elektrolytzusammensetzung und damit im pH des Puffers kommt.

In den äußeren seitlichen Pufferbehältern befinden sich die Labyrinthelektroden. Beim Füllen der Kammern mit Pufferlösung ist zu beachten, daß zuerst die äußeren seitlichen Behälter bis in Diaphragmahöhe gefüllt werden. Durch das langsame Übersaugen in die inneren Behälter werden Luft einschlüsse in die Diaphragmen vermieden und dadurch eine Fehlerquelle, die zu einem zu geringem Stromfluß führen könnte, ausgeschlossen. Während der Versuche müssen die Diaphragmen gut mit Pufferlösung bedeckt sein. Ein vollständiger Niveaueausgleich zwischen den beiden Seiten ist von großer Wichtigkeit, da es bei ungleichem Niveau zu einer Heberwirkung im Streifen kommt, die den Auftrennungsvorgang stört.

Pufferlösung:

Als Pufferlösung wurde ein Gemisch von Veronalnatrium, Natriumacetat, HCl und Aqua dest. benutzt (MICHAELIS), dessen Zusammensetzung folgende ist:

29,428 g Veronalnatrium
19,428 g Natriumacetat crist.
180 ml 1/10 n HCl
Aqua dest. ad 3000,0

pH Wert: 8,6

Ionenstärke: 0,1

Ein Puffer im alkalischen Bereich hat den Vorteil, daß alle Proteine, entsprechend ihrer Dissoziation in Amino- und Carboxylgruppen, eine negative Überschußladung tragen und zur Anode wandern. Da das pH des zu untersuchenden Proteingemisches zwischen 4,6 und 6,4 liegt, ist die Wahl des Puffers im pH Bereich 8,5 - 9,0 am günstigsten. Die mit ihrem isoelektrischen Punkt am weitesten im sauren Bereich liegende Proteinfraction, also die Albumine, haben bei einem pH von 8,6 die größte negative Überschußladung und wandern deshalb am schnellsten zur Anode.

Mit der Pufferlösung können bis zu fünf Bestimmungen vorgenommen werden. Nach jeder Bestimmung müssen die Elektroden umgepolt werden, so daß geringe pH Verschiebungen damit ausgeglichen werden. Nach jeder fünften Bestimmung setzt man sich am zweckmäßigsten die Pufferlösung neu an.

Filterpapier:

Zur Papierelektrophorese verwendete Papiere sollen keine Eiweiße adsorbieren und eine gleichmäßige Lichtdurchlässigkeit zeigen. Letzteres ist für die photometrische Auswertung besonders wichtig. Als Trägermedium wurde deshalb Filterpapier von Schleicher und Schüll Nr. 2043a Mgl verwendet, das diesen Bedingungen entspricht.

Auftragung des Serums:

Die Blutabnahme erfolgte zu unterschiedlicher Tageszeit, da nach BUBB und PEDRAZZI die Nahrungsaufnahme keinen Einfluß auf die Größe der einzelnen Fraktionen hat.

Es wurden 0,01 ccm Serum aufgetragen, das durch Venenpunktion mit anschließendem Zentrifugieren und Abpipettieren gewonnen wurde.

Beim Auftragen des Serums muß eine gleichmäßige Verteilung erreicht werden, da Proteinanhäufungen später zu ungenauen Extinktionswerten führen.

Vor dem Auftragen des Serums mit Präzisions-Auftragpipetten muß die Auftragstelle durch einen Bleistiftstrich markiert werden. Hier wurde die Auftragstelle durch eine bogenför-

mige Linie, 9 cm vom kathodischen Rand und 0,5 cm vom seitlichen Rand, gekennzeichnet. Nach DITTMER kommt es dadurch zur Ausbildung besonders grader Fronten, bei gleichzeitiger Vermeidung von Proteinanhäufungen und Verbiegungen in den Randzonen. Letzteres hat sich besonders für die direktphotometrische Auswertung im Transparenzverfahren als Vorteil erwiesen. Die genau beschrifteten Filterpapierstreifen werden nun mit Pufferlösung getränkt, leicht abgetrocknet und dann auf die Brücken gespannt. Durch gleichmäßiges Hin und Herbewegen auf der gebogenen Linie wird das Serum aus den Pipetten zum Auslaufen gebracht.

Nach dem Einsetzen der Papierträgerbrücken in die Elektrophoresekammern werden die inneren Kammern mit einer abdichtenden Glasplatte verschlossen, so daß an den äußeren Kammerteilen die gasförmigen Elektrolyseprodukte entweichen können. Es ist wichtig, die inneren Kammern vor Flüssigkeitsverdunstung zu schützen, da während des Trennvorganges ein konstanter Feuchtigkeitsgehalt der Kammer gewahrt sein muß.

Trocknung der Streifen:

Die Trocknung der Streifen wurde direkt nach dem Herausnehmen aus der Kammer bei 90-120 Grad über strömender Heißluft, durch einen Bunsenbrenner erzeugt, vorgenommen. Dabei kommt es zur ersten Denaturierung und Fixation der Proteine. Ein Verlaufen der Fronten konnte nicht beobachtet werden. Für den Trocknungsprozeß wurden die Angaben von DITTMER verwendet. GRASSMANN und HANNIG gaben ursprünglich auch die Hitzefixation an, beschreiben aber in ihren neueren Arbeiten, daß sie beim direkten Einlegen der Streifen in die Färbelösung weniger verlaufende Banden erhalten hätten. Das konnte aber nicht bestätigt werden.

Färbung und Entfärbung:

Die Streifen wurden 10 Minuten unter ständigem Bewegen in einer gesättigten Amidoschwarzlösung gefärbt. Die Lösung wurde nach den Angaben von GRASSMANN und HANNIG in folgender Weise hergestellt:

13 g Amidoschwarz 10 B
100 ccm Eisessig
900 ccm absol. Methanol

Nachdem sie einige Stunden gestanden hat, wird die Lösung filtriert. Dann ist sie gebrauchsfertig.

Durch die nachfolgende Entfärbung in Methanol-Eisessigbädern im Verhältnis 9:1 werden alle Farbbestandteile, die nicht an Eiweiße gebunden sind, gelöst. Entfärbt wurde in fünf Bädern:

1. Bad : 5 Minuten
2. Bad : 10 "
3. Bad : 30 "
4. Bad : 60 "
5. Bad : 90 "

Während der Entfärbung, die insgesamt etwa 3 1/2 Stunden dauerte, müssen die Streifen ständig bewegt werden. Anschließend wurden die Streifen luftgetrocknet.

Auswertungsverfahren:

Die Auswertung der Elektrophoresestreifen wurde direktphotometrisch im Transparenzverfahren nach GRASSMANN, HANNIG und KNEDEL vorgenommen. Die Streifen wurden in eine Transparenzlösung der Firma Bender und Hobein gelegt. Dabei muß der Brechungsindex der Transparenzlösung in etwa dem des Filterpapieres entsprechen. In der Lösung blieben die Streifen mindestens 4 Stunden liegen. Nach dieser Zeit kann eine genügende Transparenz angenommen werden und die Streifen können, blasenfrei zwischen Glasplatten gelegt, im Auswertgerät Elphor H der Firma Bender und Hobein, Millimeter für Millimeter ausgemessen werden. Bei dem Vorbeiführen des transparenten Filterpapierstreifens an dem 1 mm breiten und 40 mm langen, gleichmäßig ausgeleuchteten Spalt, trifft der Lichtstrahl nach dem Durchtritt durch den Streifen auf ein Photoelement und zeigt einen Photostrom an, der der jeweiligen Lichtabsorption umgekehrt proportional ist.

Bei der Auswertung wird das Galvanometer ca. 1 cm vor der Albuminfraktion auf den Nullpunkt eingestellt, da die Strei-

fen in den eiweißfreien Anteilen noch bläulich tingiert sind.

Die bei der photometrischen Auswertung abgelesenen Extinktionswerte werden in ein Koordinatensystem übertragen und durch Verbinden der Punkte zu Kurven ergänzt. Durch Herabführen der einzelnen Kurvenränder auf die Basislinie erhält man von den einzelnen Eiweißfraktionen angenäherte Gausskurven, die sich an der Basis überschneiden. Die dabei entstehenden übereinanderliegenden Flächen müssen gleiche Flächeninhalte haben.

Häufig kommt es vor, daß die Null-Linie nach der Gamma-Fraktion nicht wieder erreicht wird. Als Ursache dafür kann folgendes angenommen werden:

1. eine stärkere Adsorption der Proteinteilchen zur Auftragstelle hin (DITTMER,A.),
2. eine geringfügige Ausflockung denaturierter Anteile während der Elektrophorese und die dadurch bedingte Schleppenbildung (GRASSMANN,W.u.K.HANNIG),
3. eine ungenügende Transparenz der Streifen und Luft einschüsse beim Einlegen zwischen die Glasplatten (FISCHER,R.).

GRASSMANN und HANNIG, sowie FISCHER geben dazu eine Korrektur der Basislinie an, die nachträglich der jeweiligen Kurve entsprechend, vorgenommen werden kann. Es wird dabei eine schräge Verbindungslinie vom Nullpunkt zum Endwert der Gamma-Globulinfraktion gezogen. Die Gausskurven werden auf diese neue Basislinie ergänzt. Allerdings bedingt das Anbringen dieser Korrektur eine genaue vorherige Prüfung aller möglichen Fehlerquellen und deren Vermeidung.

Planimetrie:

Die Ausmessung der Flächeninhalte der Kurven erfolgte mit dem Planimeter der Firma Bender und Hobein. Nach zweimaligem sorgfältigen Umfahren der gesamten Kurvenfläche und der einzelnen Kurvenflächen, die die Serumeiweißfraktionen darstellen, wurden die prozentualen Anteile der einzelnen Fraktionen errechnet. Sämtliche angefärbten Eiweißanteile

wurden gleich 100 % gesetzt.

Die Normalwerte der Serumproteine betragen nach Angaben
von WUHRMANN und WUNDERLY:

Gesamteiweiß:	6,5 - 8,0 g %
Albumine :	55 - 65 %
Globuline: alpha 1:	3 - 5 %
alpha 2:	6 - 9 %
beta :	9 - 13 %
gamma :	11 - 18 %

II. Technik der Gesamteiweißbestimmung

Die Gesamteiweißbestimmung wurde mit dem Eintauchrefraktometer der Firma Carl Zeiss vorgenommen. Die Grundlagen für die refraktometrische Bestimmung wurden um die Jahrhundertwende von REISS entwickelt. Das Prinzip dieser Methode beruht auf einer bestimmten Brechung von Lichtstrahlen beim Übertritt von einem Medium in ein anderes, in Abhängigkeit von dessen spezifischer optischer Dichte. Dabei hängt das Verhältnis des Einfallswinkels α zum Brechungswinkel β auch von Temperatur und Druck ab, so daß gleiche Versuchsbedingungen einzuhalten sind.

Das Serum ist ein Gemisch, das sich aus vielen Komponenten zusammensetzt. Dazu gehören die Eiweiße, Kohlenhydrate, Fette, Mineralien u.s.w. Mit steigenden Konzentrationen nimmt auch die Brechkraft zu. Die Gesamtrefraktion des Serums setzt sich aus der Refraktion der einzelnen Komponenten zusammen. Bei der Gesamteiweißbestimmung mit dem Eintauchrefraktometer sollen nur die Serumproteine bestimmt werden. Eine etwaige Veränderung der anderen Bestandteile bleibt unberücksichtigt, da sie normalerweise vom Organismus in bestimmten Grenzen konstant gehalten werden.

Die Konzentration der Eiweiße kann bei einer bestimmten Temperatur auf Grund der im Refraktometer ersichtlichen Skaleneinteilung an einer Tabelle (REISS) abgelesen werden, die von der Firma Zeiss bezogen werden kann. Bei genauer Beachtung der Versuchsbedingungen sind auch mit dieser Methode auf relativ einfache Weise reproduzierbare, praktisch ausreichende Werte zu erzielen, obwohl heute in der Medizin vielfach exaktere Methoden der Gesamteiweißbestimmung verwendet werden.

Bei der praktischen Ausführung muß besonders auf eine exakte Temperatureinstellung geachtet werden. Diesem Zweck dient eine Temperiereinrichtung. Die zu untersuchenden Serumengen werden in Bechergläser gegeben, die in das exakt temperierte Wasser eintauchen. Der Temperatureausgleich dauert ca. 5 Minuten. Das Serum wird dann zur Messung in

einen auf das Prisma aufsteckbaren Glasbecher gegeben. Mit dem Ablesen wartet man weitere 2 Minuten, damit ein erneuter Temperatúrausgleich stattfinden kann. Dann werden an der Skala des Eintauchrefraktometers die Skalenwerte abgelesen, die aus den beigegebenen Umrechnungstabellen nach REISS direkt in Eiweißprozente im Serum umgewandelt werden können.

III. Untersuchungsgut

Das Krankengut für diese Untersuchungsreihe stammt aus der Orthopädischen Universitätsklinik und Poliklinik der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim. Insgesamt wurden 51 Patienten vor und nach unterschiedlichen orthopädischen Operationen regelmäßig untersucht. Kontrolliert wurde das Gesamteiweiß und das elektrophoretische Verhalten der Serumproteine vor der Operation und meist am 1., 3., 7., 14. und 21. Tag nach der Operation. War nach dieser Zeit noch keine Normalisierung der einzelnen Bluteiweißfraktionen eingetreten, so wurden weitere Kontrollen angeschlossen, sofern die Patienten sich noch in stationärer Behandlung befanden.

Je nach Schwere des operativen Eingriffes erfolgte eine Einteilung in verschiedene Gruppen:

- a) Kleinere Weichteiloperationen
(Sehnennähte und -plastiken, Op. von Dupuytrenschen Kontrakturen, Neuromentfernungen u.a.)
- b) Größere Weichteiloperationen
(Acromio-Claviculargelenkfesselung, Klammer- und Drahtschlingenentfernungen, Schnapp Hüftenfixation, Hängehüfte nach Voss u.a.)
- c) Gelenkoperationen
(Arthrotomien bei Osteochondritis dessecans, Meniskektomien, Patellektomien.)
- d) Kleinere Knochenoperationen
(Halux-Operationen, Proc.styl. radii-Abtragung, Lunatumextirpation, Zystenausräumung, Exostosenabtragung, offene Fraktureinstellung.)
- e) Mittelschwere Knochenoperationen
(Osteotomien, Osteosynthesen, Phemisterspannungen, Fußarthrodesen.)

f) Große Knochenoperationen

(Hüftarthrodese, Endoprothesen,
Nukleotomien, Spondylolisthe-
sisschienenungen, Skoliosenschienung.)

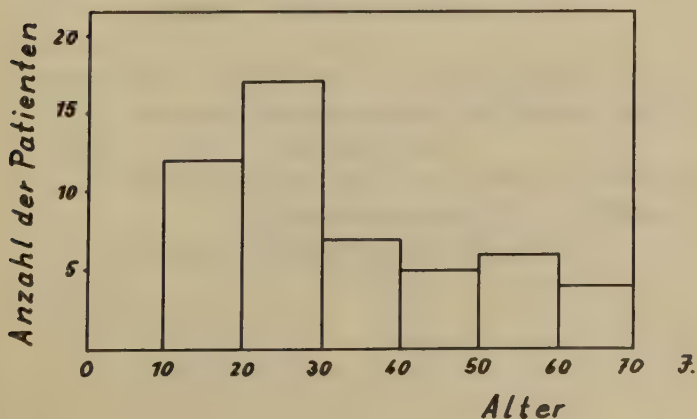
Alle zur Untersuchung herangezogenen Patienten wurden entweder in einer Inactin-Äther-Lachgas-Sauerstoff-Narkose oder in einer Inactin-Fluothane-Lachgas-Sauerstoff-Narkose von unterschiedlicher Dauer operiert. Bei 30 Patienten wurde der Eingriff in Blutleere vorgenommen, so daß einerseits eine Hypoxireaktion der temporär abgeschnürten Extremitäten, andererseits ein nur geringer Blutverlust in Betracht zu ziehen ist. Die Operationen an den Gliedmaßen wurden größtenteils in Blutleere durchgeführt, so daß sich ein Blutersatz erübrigte. Soweit Blutkonserven gegeben wurden, ist dies in der Kasuistik vermerkt.

Nach der Operation zeigten alle Patienten etwa 2-5 Tage subfebrile Temperaturen. Etwaige Komplikationen werden in der Kasuistik aufgeführt. Fast regelmäßig wurde ein Infektionsschutz durch prophylaktische Gaben von Penicillin geführt.

Die Geschlechtsverteilung ergab 35 Männer und 16 Frauen.

Das Durchschnittsalter beträgt 33 Jahre.

Die Altersverteilung ist aus dem folgenden Diagramm ersichtlich:



Die Blutentnahme erfolgte zu verschiedenen Tageszeiten, da eine Abhängigkeit von der Nahrungsaufnahme nach BUBB und PEDRAZZI nicht beobachtet werden konnte.

Die Elektrophoresen wurden fast immer am Tage der Blutentnahme angesetzt, so daß Veränderungen der Bluteiweiße durch längeres Stehen vermieden wurden.

Insgesamt wurden 313 Papierelektrophoresen und Gesamteiweißbestimmungen ausgewertet.

a) Weichteiloperationen

1. Kasuistik:

1. Fall: Patient F.S., 40 J. KBl.Nr. 1641/62
Diagnose: Ruptur des rechten Flexor poll.longus.
Operation: Revision und Naht der Sehne des
M.flexor poll.longus in Blutleere.
Verlauf: Komplikationslos.
2. Fall: Patientin JB., 38 J. KBl.Nr. 1785/62
Diagnose: Traumatische Achillessehnenverletzung li.
Operation: Griffelschachtelplastik der li.
Achillessehne in Blutleere.
Verlauf: Komplikationslos.
3. Fall: Patient K.R., 26J. KBl.Nr.2061/62
Diagnose: Strecksehnendurchtrennung des IV.
Fingers rechts.
Operation: Strecksehnennaht des IV.Fingers re.
Verlauf: Komplikationslos.
4. Fall: Patient G.K., 23J. KBl.Nr.1990/62
Diagnose: Strecksehnenruptur des V.Fingers re.
in Höhe des Mittelgelenkes, Beuge-
kontraktur des Mittelgelenkes.
Operation: Strecksehnenrevision mit anschlie-
ßender Strecksehnenplastik des V.Fi.
rechts in Blutleere.
Verlauf: Komplikationslos.
5. Fall: Patient E.S., 55J. KBl.Nr.1952/62
Diagnose: Dupuytren'sche Kontraktur des IV.u.
V.Finger links.
Operation: Excision der krankhaft veränderten
Palmaraponeurose IV.u.V.Finger li.
Verlauf: Komplikationslos.

6. Fall: Patient W.H., 55J. KBl.Nr. 1962/58
Diagnose: Dupuytren'sche Kontraktur bds.
Operation: Excision der krankhaft veränderten
Palmaraponeurose re. in Blutleere.
Verlauf: Komplikationslos.
7. Fall: Patient H.P., 61J. KBl.Nr. 2045/62
Diagnose: Dupuytren'sche Kontraktur am IV.u.V.
Strahl bds. mit Kontrakturen im
Mittelglied beider V.Finger.
Operation: Excision der Palmaraponeurose und
der Stränge am Grundglied des V.
Fingers re. in Blutleere.
Verlauf: Komplikationslos.
8. Fall: Patient H.K., 32J. KBl.Nr. 2138/62
Diagnose: Dupuytren'sche Kontraktur des III.-
V.Fingers der rechten Hand.
Operation: Excision der veränderten Palmarapo-
neurose im Bereich der Hohlhand des
IV.u.V.Strahls und der Verdickung
der Aponeurose im III.Fingergrund-
glied und Mittelglied re. in Blutleere.
Verlauf: Am 7.Tag postoperativ trat ein aller-
gisches Exanthem am re.Arm auf. Die
Wundheilung war durch Nekrosenbildung
im Operationsbereich gestört.
9. Fall: Patient: O.N., 67J. KBl.Nr. 1861/62
Diagnose: Zustand nach Oberschenkelamputation
rechts. Ischiadicus-Neurom rechts.
Operation: Ischias-Neuromentfernung re.
Verlauf: Am 7.postoperativen Tag Temperaturer-
höhung aus ungeklärter Ursache.
Keine Infektion im Wundgebiet.
10. Fall: Patientin G.S., 36J. KBl.Nr. 2946/57
Diagnose: Ischiadicusneurom li.
Operation: Extirpation des Ischiasneuroms
Verlauf: Komplikationslos.

2. Ergebnisse der Serum-Eiweißuntersuchung :

	Alb.	α_1	α_2	β	γ	G.EW.
1. Fall: praeop.:	59,5	6,4	7,9	11,9	14,3	7,9
1.Tag :	56,0	1,9	10,2	17,4	14,5	7,5
3.Tag :	59,2	3,6	10,1	12,3	14,8	7,9
7.Tag :	61,5	3,3	6,0	10,7	18,5	8,2
19.Tag :	57,9	4,3	6,7	12,3	18,8	8,0
2. Fall: praeop.:	54,4	4,3	9,5	12,6	19,2	8,0
1.Tag:	57,1	3,3	8,3	11,3	20,0	7,1
3.Tag:	60,5	4,1	9,2	13,7	12,5	7,0
7.Tag:	53,1	5,0	10,3	13,3	18,3	6,9
14.Tag:	54,8	3,8	9,4	11,8	20,2	6,9
21.Tag:	60,9	4,2	8,1	11,1	15,7	6,9
3. Fall: praeop.:	64,5	3,3	6,9	10,9	14,4	7,4
1.Tag:	59,5	4,6	9,4	11,1	15,4	7,5
3.Tag:	59,1	4,9	9,2	11,1	15,7	6,9
7.Tag:	66,2	2,7	8,5	9,1	13,5	7,9
4. Fall: praeop.:	54,9	5,1	11,3	12,0	16,7	7,6
1.Tag:	53,4	4,4	13,1	10,7	18,4	7,5
3.Tag:	52,5	5,8	10,1	12,1	19,5	7,4
7.Tag:	55,3	4,9	11,1	10,7	18,0	7,9
14.Tag:	55,2	4,4	12,1	11,0	17,3	8,6
5. Fall: praeop.:	53,5	4,1	9,1	11,1	22,2	7,3
1.Tag:	57,6	3,9	7,1	10,7	20,7	7,4
3.Tag:	47,1	4,3	8,5	15,6	24,5	7,7
7.Tag:	48,8	4,9	9,9	13,2	23,2	7,7
14.Tag:	49,8	4,4	8,9	12,9	24,0	7,8
21.Tag:	49,3	4,5	9,5	15,0	21,7	7,9
28.Tag:	49,2	4,2	8,9	11,5	26,2	7,9
6. Fall: praeop.	52,1	4,4	8,1	12,3	23,1	7,9
1.Tag:	49,9	5,2	8,7	12,3	23,9	7,4
3.Tag:	48,2	5,1	9,3	13,0	24,4	8,2
7.Tag:	52,0	4,9	8,5	12,6	22,0	7,1
14.Tag:	55,5	4,4	9,5	10,7	19,9	7,8
21.Tag:	54,0	4,3	8,9	11,5	21,3	8,3
28.Tag:	55,0	3,0	6,0	12,3	23,7	8,1

	Alb.	α_1	α_2	β	γ	G.EW.
7. Fall: praeop.:	52,1	5,2	11,7	10,1	20,9	7,8
1.Tag:	51,8	4,4	12,1	11,4	20,3	7,5
3.Tag:	50,9	5,2	11,4	11,9	20,6	7,2
7.Tag:	50,0	5,5	15,1	10,3	19,1	7,8
12.Tag:	52,6	4,6	14,1	10,2	18,5	9,1
21.Tag:	56,5	4,7	12,9	8,1	17,8	8,3
28.Tag:	51,2	5,0	10,7	11,8	21,3	7,9
35.Tag:	54,0	4,6	13,4	8,2	19,8	8,9
8. Fall: praeop.:	57,0	4,4	9,3	10,3	19,0	8,0
1.Tag:	55,6	4,2	9,7	9,7	20,8	7,7
3.Tag:	53,4	5,2	12,7	10,0	18,7	7,2
7.Tag:	53,4	3,9	12,2	9,6	20,9	7,5
14.Tag:	56,3	3,0	12,1	9,6	19,0	7,4
21.Tag:	54,0	4,1	9,4	11,1	21,4	8,7
35.Tag:	55,1	4,3	9,1	10,8	20,7	7,5
9. Fall: praeop.:	54,6	5,1	8,7	10,3	21,3	7,6
1.Tag:	58,0	5,1	8,5	11,5	16,9	6,8
3.Tag:	52,0	6,3	11,1	9,9	20,7	6,0
7.Tag:	53,9	6,4	10,1	11,1	18,5	6,4
14.Tag:	52,9	6,5	7,5	14,0	19,1	6,3
21.Tag:	52,4	6,5	9,1	11,9	20,1	6,5
25.Tag:	58,2	4,1	7,6	12,1	18,0	7,3
10. Fall: praeop.	58,2	4,4	6,5	14,3	16,6	7,2
1.Tag:	51,3	4,9	9,4	12,7	21,7	6,5
3.Tag:	58,4	4,6	9,0	12,4	15,6	6,2
8.Tag:	57,1	5,2	5,5	13,7	18,5	7,6
14.Tag:	51,9	6,2	6,9	14,5	20,5	6,3
21.Tag:	56,1	3,9	6,5	12,5	21,0	6,5
34.Tag:	57,1	4,8	6,9	12,4	18,8	8,0

3. Auswertung der kleineren Weichteiloperationen

Hier wurden 10 Operationen zusammengefaßt, die sich wie folgt gliedern:

- 4 Sehnennähte oder -plastiken,
- 4 Excisionsoperationen bei Dupuytrenschen Kontrakturen,
- 2 Ischiadicusneuromentfernungen.

Es wurden 8 Patienten in Inactin-Äther-Lachgas-Sauerstoff und 2 Patienten in Inactin-Fluothane-Lachgas-Sauerstoff-Narkose operiert. Bei 6 Patienten wurde der Eingriff in Blutleere vorgenommen. Der postoperative Verlauf war in 9 Fällen komplikationslos. In einem Fall kam es durch Nekrosen im Operationsbereich zu einer verzögerten Wundheilung. Von den 10 kontrollierten Serumeiweißen zeigten 6 schon vor der Operation Veränderungen der Fraktionen im Sinne einer Albuminminderung und Gammaglobulinerhöhung, wobei in zwei Fällen auch die Alphaglobuline erhöht waren.

Gesamteiweiß: Geringer Abfall bis zum dritten Tag postoperativ in 9 Fällen. Es folgte ein Anstieg über den praeoperativen Ausgangswert in 8 Fällen während der Untersuchungen.

Albumin: Unabhängig vom praeoperativen Ausgangswert kommt es in der ersten Woche zu einem Abfall bis auf einen Fall, bei dem diese Reaktion erst am 7.Tag einsetzte. Nach 14 Tagen waren die Werte bei dem größten Teil der Patienten zur Norm zurückgekehrt. In zwei Fällen waren die Normalwerte nach dem 28.bzw. 35.Tag noch nicht erreicht, jedoch war in einem Fall der praeoperative Wert klar überschritten.

Alphaglobuline: Es läßt sich hier ein geringer Anstieg der Fraktionen ablesen. Bei 8 Fällen liegt das Maximum des Anstiegs innerhalb der ersten Woche postoperativ, während es bei zwei Fällen erst in der zweiten Woche erreicht wird.

Eine Normalisierung war innerhalb von drei Wochen bei fast allen Patienten vorhanden. In einem Fall kam es am 35.Tag postoperativ zu einem nochmaligen Anstieg der Globulin-Fraktionen.

Beta-Globuline: Während der stärksten Alphaglobulinerhöhung zeigt die Betafraktion nur in einigen Fällen eine geringe Erhöhung, die innerhalb der normalen Schwankungsbreite liegt.

Gamma-Globuline: Diese Fraktion zeigt in der ersten Woche einen geringen Anstieg bei einigen Patienten. Bei bereits praeoperativ erhöhten Ausgangswerten kam es zu keiner Normalisierung während der Beobachtungszeit. Davon waren ganz besonders die Dupuytrenschen Kontrakturen betroffen.

b) Größere Weichteiloperationen

1. Kasuistik

11.Fall: Patient H.K., 30J. KBl.Nr.1822:62

Diagnose: Sprengung des Acromio-Claviculargelenkes durch einen Unfall.

Operation: Fesselung des Gelenkes.

Verlauf: Komplikationslos.

12.Fall: Patientin H.S., 24J. KBl.Nr.1201/59

Diagnose: Zustand nach Entfernung eines braunen Tumors und Spanplastik vor 3 Jahren

Operation: Entfernung zweier Drahtcerclagen aus der rechten Tibia.

Verlauf: Komplikationslos.

13.Fall: Patient B.B., 16J. KBl.Nr.1798/61

Diagnose: Nach Küntscher-Nagelung und Spananlagerung knöchern in einwandfreier Stellung geheilte Unterarmfraktur im mittleren Drittel (Op.vor 1 Jahr).

Operation: Küntscher-Nagelentfernung aus Radius und Ulna re.in Blutleere.

Verlauf: Komplikationslos.

14.Fall: Patient W.L., 14J. KBl.Nr.2126/61

Diagnose: Zustand nach temporärer Epiphysiodese (BLOUNT) bei Genua valga bds.

Operation: Klammerentfernung an beiden Oberschenkelkondylen nach Epiphysiodese in Blutleere.

Verlauf: 1.Tag postoperativ leichte Zehenschwellung bds., 15.Tag: vesiculös-ekzematös veränderte Wundumgebung durch Heftpflaster.

15.Fall: Patientin M.M., 16J. KBl.Nr. 406/62

Diagnose: Schnappende Hüfte links

Operation: Fixation des Tractus ilio-tibialis
nach LANGE links.

Verlauf: Komplikationslos.

16.Fall: Patient W.S., 57J. KBl.Nr. 48 K 348

Diagnose: Arthrosis deformans der re.Hüfte,
Zustand nach subtrochantärer Osteo-
tomie. Spondylarthrosis deform.d.LWS.

Operation: Temporäre Hängehüfte nach Voss re.

Verlauf: Komplikationslos.

2. Ergebnisse der Serum-Eiweiß-Untersuchungen

11. Fall:	Alb.	α_1	α_2	β	γ	G.EW.
1.Tag:	48,1	4,8	11,2	11,9	23,0	6,9
3.Tag:	54,7	4,9	14,0	9,7	16,7	7,4
7.Tag:	56,5	4,7	10,0	10,7	18,1	6,9
14.Tag:	56,2	3,1	8,7	9,1	22,9	6,7
21.Tag:	56,0	4,9	9,8	9,3	20,0	7,2
12.Fall: Praeop.:	57,8	5,2	9,8	11,4	15,8	7,3
1.Tag:	61,4	4,8	9,0	9,2	15,6	6,8
3.Tag:	66,8	3,6	8,4	9,0	12,2	6,7
7.Tag:	54,9	4,8	9,7	10,9	19,7	7,1
29.Tag:	62,1	4,0	9,1	7,8	17,0	7,8
13.Fall: Praeop.:	56,1	5,0	9,2	13,0	16,7	6,8
1.Tag:	64,8	3,2	7,0	7,4	12,6	7,1
3.Tag:	57,9	5,1	9,3	10,7	17,0	7,1
7.Tag:	59,4	3,8	8,8	10,3	17,7	7,4
12.Tag:	56,2	5,2	9,0	11,5	18,1	7,4
14.Fall: Praeop.:	51,3	5,2	11,8	13,1	18,6	7,8
1.Tag:	55,7	4,4	10,9	13,3	15,7	7,4
3.Tag:	56,8	4,6	11,8	11,5	15,3	7,0
7.Tag:	49,9	4,5	12,8	14,5	18,3	6,9
14.Tag:	52,9	5,4	10,5	12,9	18,3	7,0
15.Fall: Praeop.:	62,0	4,1	9,2	10,7	14,0	7,8
3.Tag:	52,3	2,3	15,3	12,9	17,2	7,1
7.Tag:	58,5	3,8	11,7	10,8	15,2	7,2
14.Tag:	54,1	4,7	9,2	12,6	19,4	7,7
20.Tag:	58,8	3,3	9,6	10,7	17,6	7,3
28.Tag:	57,6	3,7	8,6	11,5	18,6	7,5
16.Fall: Praeop.:	52,2	4,3	8,7	9,9	24,9	7,2
1.Tag:	50,0	5,0	9,3	10,0	25,7	7,3
3.Tag:	49,0	6,5	9,3	12,8	22,4	6,7
7.Tag:	48,9	5,9	8,8	11,6	24,8	7,5
14.Tag:	53,1	4,0	8,2	10,9	23,8	7,4
20.Tag:	53,7	4,7	8,5	10,1	23,0	7,8

3. Auswertung der größeren Weichteiloperationen

Es wurden hier 7 grössere Weichteiloperationen ausgewertet:

- 1 Acromio-Claviculargelenkfesselung,
- 3 Klammer- und Drahtschlingenentfernungen,
- 1 Schnapphüftenfixation und
- 1 Hängehüfte nach Voss.

Alle Patienten wurden in Inactin-Äther-Lachgas-Sauerstoffnarkose operiert. In 5 Fällen war der postoperative Verlauf komplikationslos. Bei einem Fall kam es zu ekzematös veränderter Wundumgebung. Die Ausgangswerte zeigten bei 3 Fällen eine Albuminminderung und Gammaglobulinerhöhung. In zwei Fällen waren auch die Alphaglobuline erhöht.

Gesamteiweiß: Abfall bei 5 Patienten postoperativ.

Albumin: Geringer Abfall in der ersten Woche, unabhängig vom Ausgangswert. Normalisierung nach 7-14 Tagen. Bei zwei, sich während der Beobachtungszeit nicht normalisierenden Fällen, waren die praeoperativen Werte schon erniedrigt. Bei einem Fall dürfte dieses Verhalten durch eine allergisch-ekzematös veränderte Wundumgebung erklärt sein, bei dem zweiten Fall läßt sich ein Anstieg über den praeoperativen Wert ersehen.

Alpha-Globuline: Zwischen dem 3. und 7. Tag kommt es bei fast allen Patienten zu einem Anstieg, der bis zum 14. Tag wieder auf die normale Höhe abgesunken ist. In einem Fall blieb die Fraktion erhöht, bedingt durch eine allergisch-ekzematös veränderte Wundumgebung.

Beta-Globuline: Bei stärkeren Anstieg der Alphaglobuline zeigt die Betafraktion ebenfalls eine leichte Erhöhung, allerdings immer im Normalbereich.

Gamma-Globuline: Ganz geringer Anstieg von 7. bis 14. Tag an in 5 Fällen, zum Teil innerhalb der normalen Schwankungsbreite. In einem Fall ist die Fraktion bereits praeoperativ erhöht und bleibt es auch während der gesamten Beobachtungszeit.

c) Gelenkoperationen

1. Kasuistik

17. Fall: Patient H.-J.K., 24J. KBl.Nr. 1863/62
Diagnose: Osteochondritis dissecans re. Ellenbogengelenk mit Ausbildung mehrerer freier Gelenkkörper im Humero-radialgelenk.
Operation: Arthrotomie des rechten Ellenbogengelenkes und Entfernung der freien Körper.
Verlauf: Komplikationslos.
18. Fall: Patientin B.K., 20J. KBl.Nr. 1829/62
Diagnose: Angeborene Hüft dysplasie bds. Coxa vara, arthrotische Veränderungen. Osteochondritis dissecans li. Kniegelenk.
Operation: Arthrotomie des li. Kniegelenkes in Blutleere.
Verlauf: Komplikationslos.
19. Fall: Patient S.E., 32J. KBl.Nr. 1750/62
Diagnose: Kniegelenksdistorsion li. durch Unfall vor 1 1/2 Monaten bei unfallfremdem, altem Meniscusschaden.
Operation: Meniskektomie li. medial in Blutleere
Verlauf: Komplikationslos.
20. Fall: Patient B.S., 16J. KBl.Nr. 1693/62
Diagnose: Medialer Meniscusschaden li. mit Reizerguß im Kniegelenk.
Operation: Meniskektomie li. medial in Blutleere
Verlauf: Komplikationslos.
21. Fall: Patientin L.A., 50J. KBl.Nr. 1809/62
Diagnose: Mediale Meniscopathie links.
Operation: Meniskektomie li. medial in Blutleere.

Verlauf: Komplikationslose Wundheilung. Am 21. Tag post operationem Epicondylitis am re. Ellenbogen, die sich am 28.Tag noch nicht restlos zurückgebildet hatte.

22. Fall: Patient K.-H.B., 52J. KBl.Nr.2039/62

Diagnose: Verdacht auf Meniscusriß rechts, der eventuell eingeschlagen ist.

Operation: Mediale Meniskektomie re.in Blutleere.

Verlauf: Verzögerte Wundheilung und leichte Reizzustände mit stärkerer Bewegungseinschränkung.

23. Fall: Patient G.S., 30J. KBl.Nr.2118/62

Diagnose: Meniscopathie li.medial.

Operation: Meniskektomie li.medial.

Verlauf: Komplikationslos.

24. Fall: Patient R.R., 21.J. KBl.Nr.2067/62

Diagnose: Meniscusläsion re. durch mehrere kleine Traumen mit Einklemmung.

Operation: Meniskektomie re.med. in Blutleere.

Verlauf: Komplikationslos.

25. Fall: Patient H.-J.G., 19J. KBl.Nr.783/57

Diagnose: Alte Patellarfrakturen bds., erhebliche Sklerosierungen und Randwulstbildungen in den Fragmenten, leichte Arthrose.

Operation: Patellektomie re. in Blutleere.

Verlauf: Komplikationslos.

2. Ergebnisse der Serum-Eiweißuntersuchungen

	Alb.	α_1	α_2	β	γ	G.EW.
17. Fall: Praeop.:	55,6	4,6	9,4	10,5	19,9	8,1
1.Tag:	62,6	3,3	8,5	9,7	15,9	7,1
3.Tag:	52,7	4,9	11,3	11,3	19,8	6,8
7.Tag:	56,8	4,2	10,1	11,3	17,6	7,5
14.Tag:	57,4	4,5	8,8	10,3	19,0	8,6
21.Tag:	55,4	3,0	8,9	11,4	21,3	7,4
28.Tag:	56,9	3,9	8,8	10,8	19,6	8,5
18. Fall: Praeop.:	60,9	3,5	8,6	13,5	13,5	7,2
1.Tag:	56,0	5,0	9,9	13,5	15,6	7,7
3.Tag:	50,9	5,1	12,9	14,4	16,7	6,9
7.Tag:	50,6	5,6	11,2	15,8	16,8	7,1
14.Tag:	54,6	4,4	10,1	14,8	16,1	7,2
22.Tag:	54,1	4,7	10,1	12,5	18,6	7,3
30.Tag:	60,6	4,3	8,1	13,5	13,5	8,0
19. Fall:						
1.Tag:	50,7	4,8	12,3	13,3	18,9	7,4
3.Tag:	49,9	6,6	14,4	13,5	16,6	7,5
14.Tag:	53,5	5,3	10,8	12,0	18,4	7,5
21.Tag:	57,0	5,0	11,3	10,6	16,1	7,2
20. Fall: Praeop.:	57,5	6,4	8,8	14,2	13,1	7,4
3. Tag:	61,5	6,5	7,9	12,9	11,2	6,8
7.Tag:	60,1	5,9	10,5	11,3	12,2	6,8
14.Tag:	68,5	1,8	7,6	5,4	16,6	7,0
21.Tag:	57,7	5,4	6,0	13,1	17,8	7,1
21. Fall: Praeop.:	59,5	2,7	9,8	10,2	17,8	6,6
1.Tag:	53,8	3,9	9,6	11,3	21,4	6,9
3.Tag:	56,8	5,5	11,8	9,0	16,9	6,4
7.Tag:	53,8	4,4	11,8	11,2	18,8	6,8
14.Tag:	57,8	5,6	9,1	11,3	16,2	7,4
21.Tag:	57,3	4,1	8,2	9,3	21,1	6,0
28.Tag:	61,8	3,7	8,0	8,6	17,9	5,8

	Alb.	α_1	α_2	β	γ	G.EW.
22. Fall: Praeop.:	55,8	5,4	9,2	9,2	20,4	6,7
1.Tag:	52,2	5,3	12,1	10,0	20,4	7,8
3.Tag:	49,2	8,0	14,7	9,7	18,4	7,3
7.Tag:	45,7	6,5	16,3	9,8	21,7	7,0
14.Tag:	55,6	4,6	12,1	8,6	19,1	7,1
21.Tag:	54,4	4,6	12,5	7,8	20,7	7,9
28.Tag:	56,2	5,4	9,4	9,4	19,6	6,9
35.Tag:	58,2	4,2	9,1	9,6	18,9	7,2
23. Fall: Praeop.:	53,3	3,6	8,2	11,1	23,8	8,1
1.Tag:	55,5	3,6	8,9	10,3	21,7	8,6
3.Tag:	49,5	5,7	12,5	9,8	22,5	7,8
7.Tag:	47,1	4,5	13,5	10,7	24,2	8,7
14.Tag:	54,6	3,1	8,8	9,2	24,3	7,5
21.Tag:	55,2	3,3	7,5	11,1	22,9	8,7
24. Fall: Praeop.:	61,1	5,3	9,7	10,9	13,0	6,9
1.Tag:	64,2	4,5	10,0	9,8	11,5	6,8
3.Tag:	55,5	6,4	14,2	11,2	12,7	6,4
7.Tag:	57,4	6,3	11,7	12,3	12,3	6,8
14.Tag:	62,2	4,9	11,2	10,1	11,6	7,0
21.Tag:	69,8	3,9	7,8	9,5	9,0	7,4
25. Fall: Praeop.:	48,5	7,1	13,9	14,8	15,7	7,2
1.Tag:	45,0	4,9	15,4	17,5	17,2	6,2
4.Tag:	52,5	8,9	14,7	12,2	11,7	6,1
7.Tag:	51,6	7,0	16,5	13,7	11,2	7,0
14.Tag:	56,6	7,0	12,8	12,8	10,8	6,9
55.Tag:	61,8	3,9	10,0	10,0	14,0	6,6

3. Auswertung der Gelenkoperationen

Es werden 9 Gelenkoperationen ausgewertet:

2 Arthrotomien bei Osteochondritis dissec.

6 Menishektomien,

1 Patellektomie.

Alle Patienten wurden in Inactin-Äther-Lachgas-Sauerstoff-Narkose und 7 Patienten in Blutleere operiert. Der postoperative Verlauf war in 8 Fällen komplikationslos, in einem Fall war die Wundheilung durch leichte Reizzustände und Bewegungseinschränkungen verzögert. In zwei Fällen waren die Ausgangswerte durch eine Albuminabnahme, Alpha-Globulinerhöhung und geringgradige Beta-Globulinerhöhung verändert.

Gesamteiweiß: Es kommt zu einem Absinken zwischen dem 3. und 7. Tag in 8 Fällen.

Albumin: Es ist ein allgemeines Absinken der Fraktion, unabhängig von den Ausgangswerten, zwischen dem 3. und 7. Tag in 8 Fällen zu beobachten. Nur in einem Fall bleibt die Albuminfraktion konstant. Eine Normalisierung ist nach 14 Tagen bei fast allen Fällen erreicht.

Alpha-Globuline: Das Maximum der Veränderungen liegt hier bei allen Fällen zwischen dem 3. und 7. Tag. Die Normalisierung der Fraktionen erfolgte zu unterschiedlichen Zeitpunkten, etwa zwischen der 2. und 4. Woche.

Beta-Globuline: Hier zeigt sich bei einigen Fällen eine geringgradige Verschiebung innerhalb der Schwankungsbreite, die sich durch eine leichte Erhöhung bei gleichzeitigem Alphaglobulinanstieg auszeichnet. Bei einem Fall waren die Werte allerdings prae- und postoperativ erhöht, während es bei einem zweiten Fall vom 3. bis 14. Tag zu einer Erhöhung kam.

Gamma-Globuline: In 4 Fällen mit normalen Ausgangswerten geringe postoperative Erhöhung. Bei 3 Fällen mit praeop. angestiegenen Werten kommt es in der zweiten Woche zu einer leichten Erhöhung. Bei diesen Fällen zeigt sich nach 3 bzw. 4 Wochen erst eine geringe Tendenz zur Normalisierung.

d) Kleinere Knochenoperationen

1. Kasuistik

26. Fall: Patient W.-D.D., 21J. KBl.Nr.1739/62

Diagnose: Spreuzfuß mit Hallux valgus und Krallen-
zehenbildung II-V bds.

Operation: Hallux-Operation nach Brandes,
Krallenzehen-Operation nach Hohmann
II-V bds. in Blutleere.

Verlauf: Verzögerte Wundheilung durch Haema-
tombildung, Entleerung und Sekretion
aus beiden Großzehenwunden und der
IV.Zehe rechts.

27. Fall: Patientin E.G., 50J. KBl.Nr.1795/62

Diagnose: Senk-Spreizfuß bds. mit Hallux valgus
und Krallenzehen II.u.III.bds.

Operation: Hallux valgus bds. nach Brandes,
Hammerzehen II und III bds. nach
Hohmann in Blutleere.

Verlauf: Komplikationslos.

28. Fall: Patientin M.O., 55J. KBl.Nr.1897/62

Diagnose: Senk-Spreizfuß mit Hallux valgus
subductus li.und Krallenzehenbildung
II.li.

Operation: Hallux-Operation nach Brandes,
li., Krallenzehen-Operation nach
Hohmann II li.in Blutleere.

Verlauf: Komplikationslos.

29. Fall: Patientin: G.S., 55J. KBl.Nr.1644/62

Diagnose: Styloiditis radii re.mit leichter
arthrotischer Veränderung am Os na-
viculare.

Operation: Abtragung des Proc.styloides radii
rechts in Blutleere.

Verlauf: Komplikationslos.

30. Fall: Patient U.Z., 17J. KBl.Nr. 2022/62

Diagnose: Kienböcksche Erkrankung des rechten Handgelenkes.

Operation: Lunatumextirpation rechts in Blutleere.

Verlauf: Komplikationslos.

31. Fall: Patient M.G., 19J. KBl.Nr. 1705/62

Diagnose: Myochondrom im Grundglied der linken II. Zehe.

Operation: Zystenausräumung und Spongiosaausfüllung des Grundgliedes der II. Zehe li. in Blutleere (Knochenentnahme linker Tibiakopf).

Verlauf: Komplikationslos.

32. Fall: Patient W.S., 21J. KBl.Nr. 2122/62

Diagnose: Cartilaginäre Exostose an der linken Femurkondyle medial und oberhalb des Kniegelenkes.

Operation: Exostosenabtragung linke Femurkondyle medial in Blutleere.

Verlauf: Komplikationslos.

33. Fall: Patientin E.-M.L., 30J. KBl.Nr. 2142/62

Diagnose: Cartilaginäre Exostose linker distaler Femurkondylus.

Operation: Exostosenabtragung am linken Femur in Blutleere.

Verlauf: Verzögerte Wundheilung, Gelenkreizung und Mobilisierungsschwierigkeiten durch Kapselverwachsungen im Operationsbereich.

34. Fall: Patientin G.K., 33J. KBl.Nr. 1654/62

Diagnose: Bimalleoläre Luxationsfraktur rechts.

Operation: Offene Reposition der bimalleolären Luxationsfraktur rechts und Fixation des Innenknöchels in Blutleere, sowie Entfernung eines Atheroms am Nacken.

Verlauf: Primäre Wundheilung. Am 12. Tag post operationem Furunkelbildung an der re. Gesäßseite, der am 21. Tag wieder abgeheilt war.

35. Fall: Patient H.-G.K., 13J. KBl.Nr. 985/60

Diagnose: Zustand nach temporärer Epiphysiodese (Blount) bei Genua valga bds.

Operation: Entfernung der Blountklammern bds. und Epiphysiodese nach Phemister der distalen Femurepiphysen medial bds. in Blutleere.

Verlauf: Komplikationslose Wundheilung. Am 20. Tag leichte Tonsillitis.

2. Ergebnisse der Serum-Eiweißuntersuchungen

26. Fall:	Alb.	α_1	α_2	β	γ	G.EW.
1.Tag:	53,7	5,3	11,9	13,9	15,2	7,4
3.Tag:	53,1	2,1	13,8	11,7	19,3	7,6
7.Tag:	59,9	3,7	10,2	10,2	16,0	6,9
14.Tag:	55,5	3,9	9,4	11,2	20,0	7,9
20.Tag:	62,9	3,8	6,4	9,5	17,4	7,0
28.Tag:	58,1	4,5	7,4	9,7	20,3	7,3
27. Fall: Praeop.:	55,0	4,5	8,8	12,3	19,4	7,7
1.Tag:	50,5	5,5	10,6	11,5	21,9	7,4
3.Tag:	49,3	8,2	11,8	11,8	18,9	7,1
7.Tag:	47,5	5,3	10,0	13,9	23,3	7,0
14.Tag:	53,2	6,1	10,5	12,4	17,8	7,8
27.Tag:	55,1	4,5	8,1	11,8	20,5	7,8
28. Fall: Praeop.:	55,3	4,6	9,0	11,7	19,4	7,7
1.Tag:	50,2	5,2	11,5	12,5	20,6	7,1
3.Tag:	49,6	5,5	12,2	11,7	21,0	7,2
7.Tag:	52,6	5,6	11,4	12,1	18,3	7,3
14.Tag:	45,9	4,9	12,2	14,4	22,6	7,4
20.Tag:	52,7	5,5	10,4	11,7	19,7	8,1
29. Fall: Praeop.:	53,5	3,1	11,9	11,9	19,6	7,5
1.Tag:	56,4	5,3	12,0	14,0	12,3	8,1
3.Tag:	53,1	3,6	11,1	11,9	20,3	9,2
7.Tag:	49,0	4,4	10,4	13,8	22,4	7,8
21.Tag:	66,1	2,7	4,9	10,2	16,1	7,8
30. Fall: Praeop.:	56,2	4,5	9,4	11,9	18,0	8,1
1.Tag:	49,8	5,8	11,7	12,6	20,1	7,5
3.Tag:	52,1	5,3	11,1	12,1	19,4	7,6
7.Tag:	52,5	6,0	11,3	12,4	17,8	8,0

	Alb.	α_1	α_2	β	γ	G.EW.
31. Fall: Praeop.:	61,5	2,8	6,0	11,4	18,3	7,6
1.Tag:	63,5	2,9	5,7	11,5	16,4	6,6
3.Tag:	56,0	3,6	5,4	17,5	17,5	6,4
14.Tag:	65,0	2,7	5,8	8,5	18,0	7,7
41.Tag:	57,8	3,3	7,5	11,0	19,4	7,0
32. Fall: Praeop.:	61,9	4,7	8,2	10,8	14,4	7,3
1.Tag:	65,4	4,0	9,2	9,4	12,9	7,2
3.Tag:	59,5	5,9	11,8	8,5	14,3	7,3
7.Tag:	57,9	5,4	13,5	11,5	11,7	7,3
14.Tag:	68,9	3,5	7,0	9,5	11,1	6,6
33. Fall: Praeop.:	54,4	4,1	7,2	9,8	24,5	7,5
1.Tag:	52,9	5,1	7,4	11,4	23,2	7,7
3.Tag:	51,9	5,3	9,9	10,1	22,8	7,3
7.Tag:	51,5	5,7	9,8	11,4	21,6	7,7
14.Tag:	43,7	8,5	10,7	12,2	24,9	7,1
21.Tag:	46,6	6,2	6,4	13,8	27,0	8,1
28.Tag:	52,5	4,7	4,7	10,9	27,2	7,8
34. Fall: Praeop.:	50,2	5,3	16,2	12,7	15,6	7,2
1.Tag:	51,6	5,0	13,1	12,6	14,8	7,0
3.Tag:	51,6	8,5	13,8	10,5	15,6	6,5
7.Tag:	60,7	5,2	7,3	12,1	14,7	6,9
14.Tag:	66,8	6,3	7,9	9,5	9,5	7,0
21.Tag:	49,5	5,2	14,8	12,9	17,6	6,9
35. Fall: Praeop.:	59,0	4,1	9,5	10,9	16,5	6,9
1.Tag:	55,6	5,7	11,8	9,5	17,4	---
3.Tag:	53,5	7,1	14,6	9,0	15,8	7,2
7.Tag:	54,3	4,9	14,7	9,8	16,3	7,2
14.Tag:	58,9	3,6	10,4	11,3	15,8	7,7
20.Tag:	52,1	6,1	12,4	11,3	18,1	7,5
28.Tag:	62,1	3,6	9,9	10,2	14,2	6,9

3. Auswertung der kleineren Knochenoperationen

10 kleinere Knochenoperationen, bestehend aus:

- 3 Operationen nach Brandes und Hohmann,
- 1 Abtragung des Proc.styloides radii,
- 1 Lunatumextirpation,
- 1 Zystenausräumung,
- 2 Exostosenabtragungen und
- 1 Frakturreinrichtung
- 1 Epiphysiodese nach Phemister

werden zusammen ausgewertet. Die Patienten wurden in Inactin-Äther-Lachgas-Sauerstoff-Narkose und in Blutleere operiert. In zwei Fällen war die Wundheilung verzögert, in einem Fall kam es am 12.Tag postoperativ zu einer Furunkelbildung, in einem weiteren Fall am 20.Tag zu einer Tonsillitis.
Gesamteiweiß: In 7 Fällen läßt sich ein Abfall in der ersten Woche nach der Operation ablesen.

Albumin: Unabhängig vom Ausgangswert ist ein Abfall in der ersten Woche bei 7 Fällen zu ersehen. In zwei Fällen wurde der Tiefpunkt erst am 14. Tag erreicht, einmal bedingt durch einen Gelenkerguß. Bei einem Fall war das Albumin schon praeoperativ vermindert. Hier kam es postoperativ zu einem leichten Anstieg, am 21.Tag fiel die Fraktion wieder ab, bedingt durch Alphasglobulinanstieg infolge Furunkulose. Bis auf die beiden Fälle mit Komplikationen waren die Albuminwerte nach etwa 2-3 Wochen normal.

Alpha-Globuline: Bei 8 Fällen zeigt sich in der ersten Woche ein Anstieg, in einem Fall kam es durch Gelenkerguß am 14.Tag zu einer nochmaligen Erhöhung. In einem Fall zeigte sich keine Verschiebung, während bei einer Patientin die Werte praeoperativ erheblich angestiegen waren. Hier kam es in der ersten Woche zu einem Abfall. Dabei wurden Normalwerte erreicht. Am 21.Tag folgte dann ein erneuter Anstieg durch Furunkulose bedingt. Die Normalisierung der Fraktion erfolgte bis auf zwei Fälle nach 14 - 21 Tagen. In einem dieser Fälle war das Ausbleiben der Normalisierung durch eine Tonsillitis bedingt.

Beta-Globuline: Bei einigen Fällen kam es zu einem geringen

Anstieg innerhalb des Normalbereiches zu der Zeit, in der die Alphaglobuline am stärksten erhöht waren. In einem Fall zeigte sich bei konstanter Alphaglobulinfraktion ein Anstieg der Betaglobuline am 3.Tag postoperativ um 6%.

Gamma-Globuline: In 5 Fällen kam es zu einem geringen Ansteigen der Fraktion in der ersten Woche. In der dritten Woche zeigten einige Fälle eine geringe Erhöhung. In einem Fall war die Fraktion schon praeoperativ erhöht und kehrte während der Untersuchungszeit nicht zur Norm zurück. Allerdings hatte sich bei diesem Patienten am 21.Tag ein Gelenkerguß eingestellt.

e) Mittelschwere Knochenoperationen

1. Kasuistik

36. Fall: Patient E.S., 62J. KBl.Nr.1738/62

Diagnose: Zustand nach Pseudarthrosenresektion
und Verschraubung mit Danisplatte
des Oberarmschaftes rechts. Lockerung
der Verschraubung.

Operation: Erneute Osteosynthese mit Danis-Platte
des rechten Oberarmes.

Verlauf: Komplikationslos.

37. Fall: Patient F.P., 36J. KBl.Nr.573/1912/62

Diagnose: Verzögerte Callusbildung nach kom-
pletter Unterschenkelfraktur links
im distalen Drittel.

Operation: Phemisterspannung der linken Tibia
in Blutleere (Span aus der li.Tibia).

Verlauf: Komplikationslos.

38. Fall: Patient G.W., 24J. KBl.Nr.1669/62

Diagnose: Verzögerte Callusbildung einer Ober-
schenkelschaftfraktur re.nach
Künstschernagelung vor 5 Monaten.

Operation: Phemisterspannung rechter Oberschen-
kel mit Tibiaspan in Blutleere.

Verlauf: Komplikationslos.

39. Fall: Patient U.D., 19J. KBl.Nr.K992/56

Diagnose: Beinverkürzung nach tuberkulöser
Coxitis rechts.

Operation: Verkürzungsosteotomie um 4cm und
Künstschernagelung des li.Oberschen-
kels.

Infusionen: 500 ml isotonischer NaCl
Lösung, 200 ml Blut.

Verlauf: Wundheilung komplikationslos. Am
9. Tag post operationem Cystitis.

40. Fall: Patient F.R., 46J. KBl.Nr. 2044/62

Diagnose: Zustand nach Navicularfraktur des rechten Fußes vor 7 Jahren.

Operation: Verriegelungsarthrodese des rechten Talo-Naviculargelenkes und der Navicular-Cuneiformgelenke I u. II in Blutleere. Knochenspan aus der rechten Tibia.

Verlauf: Komplikationslos.

41. Fall: Patientin W.K., 24J. KBl.Nr. 44M81

Diagnose: Pes equinovarus bei spastischer Hemiplegie links.

Operation: In Blutleere, subtalare Arthrodese mit dorsolateraler Keilentnahme im Sinne der T-Arthrodese links. Fixation der subtalaren Arthrodese mit einem 5cm langem Dreilamellennagel, der Arthrodese des Chopartgelenkes mit zwei Kirschnerdrähten.

Verlauf: Verzögerung der Wundheilung durch Hautnekrosen im Wundgebiet, die sich am 29. Tag postoperativ bis auf die Fibularissehne ausgedehnt haben.

42. Fall: Patient H.A., 26J. KBl.Nr. 2167/62

Diagnose: Beidseitiger Ballenhohlfuß.

Operation: Subtalare und Chopartarthrodese bds. in Blutleere.

Verlauf: Komplikationslos.

2. Ergebnisse der Serum-Eiweißuntersuchungen

	Alb.	α_1	α_2	β	γ	G.EW
36. Fall: Praeop.:	48,0	6,1	11,0	11,5	23,4	7,6
1. Tag:	51,4	5,8	12,7	12,2	17,9	6,4
3. Tag:	45,4	7,8	16,5	11,6	18,7	6,9
7. Tag:	45,3	6,7	14,1	12,1	21,8	6,3
14. Tag:	51,0	5,4	12,2	12,0	19,4	6,8
21. Tag:	51,2	5,2	11,9	9,7	22,0	7,5
28. Tag:	53,6	4,7	9,4	9,4	22,9	6,9
37. Fall: Praeop.:	51,7	4,3	12,2	12,7	19,1	7,7
1. Tag:	54,1	4,7	10,9	12,1	18,2	7,1
3. Tag:	49,2	7,7	15,6	12,5	15,0	8,0
7. Tag:	48,2	7,7	13,2	12,7	18,2	7,7
14. Tag:	52,9	5,4	11,8	11,2	18,7	7,8
38. Fall: Praeop.:	54,0	4,7	14,8	13,4	13,1	7,8
1. Tag:	64,1	3,4	13,4	9,2	9,9	7,0
3. Tag:	40,5	9,5	22,8	14,5	12,7	8,2
7. Tag:	50,6	9,7	18,2	11,7	9,8	6,8
14. Tag:	56,1	6,4	8,1	13,4	16,0	6,9
21. Tag:	57,5	3,8	12,0	12,0	14,7	7,7
28. Tag:	57,2	3,0	10,3	12,2	17,3	7,3
39. Fall: Praeop.:	53,0	2,9	7,1	13,2	23,8	7,5
1. Tag:	54,1	5,4	10,3	14,0	16,2	6,2
3. Tag:	48,5	5,8	11,6	14,6	19,5	6,1
7. Tag:	55,5	4,8	10,2	14,4	15,1	5,9
14. Tag:	43,4	7,8	7,8	14,8	26,2	6,6
21. Tag:	39,4	6,7	7,8	17,2	28,9	6,9
27. Tag:	45,7	7,2	6,7	13,3	27,1	7,2
35. Tag:	51,4	5,0	5,5	12,6	25,5	7,7
49. Tag:	55,6	3,7	5,1	12,0	23,6	7,3

	Alb.	α_1	α_2	β	γ	G.EW.
40. Fall: Praeop.:	52,4	4,0	9,1	10,9	23,6	7,6
1.Tag:	51,7	5,2	10,2	12,0	20,9	7,6
3.Tag:	47,4	6,5	14,9	9,4	21,8	7,4
7.Tag:	44,6	7,1	14,9	12,1	21,3	7,7
14.Tag:	50,4	4,8	14,4	10,1	20,3	7,7
21.Tag:	49,1	4,1	9,7	12,8	24,3	7,7
29.Tag:	53,0	4,1	9,3	12,9	20,7	8,1
41. Fall: Praeop.:	49,6	5,2	10,9	12,5	21,8	7,1
1.Tag:	50,7	5,7	11,8	10,0	21,8	7,7
3.Tag:	47,5	7,5	14,8	9,2	21,0	---
9.Tag:	41,9	8,1	17,1	10,7	22,2	8,2
14.Tag:	46,6	6,0	12,4	11,8	23,2	7,2
22.Tag:	48,4	5,3	11,1	11,5	23,7	8,6
29.Tag:	55,5	4,5	8,4	11,7	19,9	7,4
42. Fall: Praeop.:	64,4	4,0	6,8	7,8	17,0	7,6
1.Tag:	57,7	5,9	9,7	9,9	16,8	7,5
3.Tag:	50,8	9,5	15,3	8,4	16,0	7,9
7.Tag:	50,1	9,4	14,9	10,7	14,9	6,8
15.Tag:	52,9	5,9	12,6	10,3	18,3	6,9
22.Tag:	53,2	5,7	10,6	11,1	19,4	7,0

3. Auswertung der mittelschweren Knochenoperationen

In dieser Gruppe wurden 7 Patienten mit folgenden Operationen zusammengefaßt:

- 1 Osteosynthese,
- 2 Phemisterspanungen,
- 1 Osteotomie und
- 3 Fußarthrodesen.

Alle Patienten wurden in einer Inactin-Äther-Lachgas-Sauerstoff-Narkose operiert. Bei 5 Patienten wurde der Eingriff in Blutleere ausgeführt. In 6 Fällen war die postoperative Wundheilung komplikationslos. In einem Fall trat am 9.Tag postoperativ eine Cystitis auf. In einem weiteren Fall war die Wundheilung nach einer Fußarthrodese durch eine Wundrandnekrose der Haut gestört. Die praeoperativen Ausgangswerte zeigten bei 6 Patienten eine leichte Albuminminderung, verbunden mit einer Alphaglobulinerhöhung in vier und einer Gammaglobulinerhöhung in drei Fällen.

Gesamteiweiß: Abfall bei 6 Fällen in der ersten Woche. Dabei setzt die Reaktion zum Teil sofort nach der Operation ein, zum anderen Teil erst am 3. bis 7. Tag post operationem.

Albumin: Unabhängig vom Ausgangswert Abfall vom 3.Tag an. Bei 5 Fällen liegt das Minimum etwa beim 7.Tag. Bei einem Patienten erreichte die Albuminfraktion am 21.Tag ihren Tiefpunkt und normalisierte sich erst nach 7 Wochen. Ein Anstieg erfolgte nur langsam. Nach 4 Wochen waren die praeoperativen Ausgangswerte jedoch bei fast allen Patienten überschritten.

Alpha-Globuline: Von den Veränderungen sind sowohl die Alpha 1-, als auch die Alpha 2-Globuline betroffen. Bei 4 Fällen sind schon die praeoperativen Werte erhöht. Es kommt allgemein zu einem Anstieg der Fraktionen mit einem Maximum in der ersten Woche. Bei fast allen Patienten sind die Fraktionen in der 4. Woche unter den praeoperativen Wert gesunken.

Beta-Globuline: Diese Fraktion zeigt in einem Fall eine stärkere Mitbeteiligung. Es kommt dabei am 21. Tag zu einem

Anstieg der Beta-Globuline, während das Albumin an diesem Tag seinen Tiefpunkt erreicht. Die Alpha 1-Fraktion ist dabei erhöht, die Alpha 2-Fraktion völlig normal.

Gamma-Globuline: Hier kommt es postoperativ bei fast allen Fällen in der ersten Woche zu einem geringgradigen Abfall, dem etwa in der 3. Woche ein leichter Anstieg folgt.

f) Große Knochenoperationen

1. Kasuistik

43. Fall: Patient D.W., 23 J. KBl.Nr. 1752/62

Diagnose: Zustand nach traumatischer Hüftluxation re. mit Kopfnekrose.

Operation: Hüftarthrodese nach Lange mit parartikulärem Cortikalisspan (autoplastisch) und intratrochanterer Osteotomie rechts.

Infusion: 300 ml NaCl, 500 ml Blut.

Verlauf: Komplikationslos.

44. Fall: Patientin H.M., 50 J. KBl.Nr. 1629/62

Diagnose: Schenkelhalspseudarthrose und Hüftkopfnekrose links nach primärer genagelter medialer Schenkelhalsfraktur. Stark fortgeschrittene Atrophie im linken Hüftbereich.

Operation: Endoprothese links.

Infusionen: NaCl und Blut.

Verlauf: Verzögerte Wundheilung.

45. Fall: Patientin H.O., 65 J. KBl.Nr. 1860/62

Diagnose: Nagelbruch nach Schenkelhalsfraktur re.

Operation: Spezial-Endoprothese re.

Verlauf: Exitus letalis am 20. Tag post op. an Lungenembolie

46. Fall: Patient D.E., 20 J. KBl.Nr. 1399/62

Diagnose: Schwere Ischialgie bei Nucleuspulposus Prolaps.

Operation: Nucleotomie bei L 4-5 rechts (Hemilaminektomie).

Infusion: 300 ml NaCl, 400 ml Blut.

Verlauf: Komplikationslos.

47. Fall: Patientin G.R., 26J. KBl.Nr.1634/62
Diagnose: Ischialgie bei Bandscheibenprolaps
4./5.LKW rechts.
Operation: Nukleotomie 4/5 re. (Hemilaminektomie)
Infusion: 400 ml Blut, NaCl.
Verlauf: Wundheilung komplikationslos.
Spontanmiktion erst am 14. Tag
post op.
48. Fall: Patient E.L., 48J. KBl.Nr.1853/62
Diagnose: Ischialgie bei Bandscheibenvorfall
LWK 5/S1 links.
Operation: Nucleotomie L 4/5 links.
Infusion: 200 ml NaCl, 400 ml Blut.
Verlauf: Komplikationslos.
49. Fall: Patient R.K., 23J. KBl.Nr.1321/62
Diagnose: Spondylolisthesis LWK 4/5.
Operation: Spondylolisthesisschienung LWK 3-
S 1 (Span aus der rechten Tibia in
Blutleere).
Verlauf: Komplikationslos.
50. Fall: Patient C.M., 21J. KBl.Nr.1841/62
Diagnose: Spondylolisthesis L 5/S 1.
Operation: Spanversteifung LWK 3 bis S 2
(Span aus der re.Tibia in Blutleere)
Verlauf: Spontanmiktion erst am 7.Tag post op.
Bis zum 13.Tag nach dem Eingriff
subfebrile Temperaturen.
Wundheilung komplikationslos.
51. Fall: Patientin B.W., 13J. KBl.Nr.12 11/56
Diagnose: S-förmige progrediente, idiopathische
Skoliose.
Operation: Skoliosenschienung mit flexiblem Tibia-
span links und Fremdspongiosa (in
Blutleere entnommen).
Infusion: 350 ml NaCl, 500 ml Blut.
Verlauf: Am 3.Tag postoperativ werden nochmals
500 ml Blut transfundiert.Primäre Wund-
heilung.

2. Ergebnisse der Serum-Eiweißuntersuchungen

43. Fall:	Alb.	α_1	α_2	β	γ	G.EW.
1.Tag:	56,1	5,1	8,3	13,1	17,4	6,8
3.Tag:	59,8	8,1	12,5	6,5	13,1	6,2
7.Tag:	58,3	7,8	9,7	11,6	12,6	5,9
14.Tag:	50,4	5,9	8,5	14,7	20,5	6,9
21.Tag:	52,0	6,9	10,3	10,3	20,5	6,8
28.Tag:	56,5	6,2	9,6	10,2	17,5	7,6
40.Tag:	53,8	4,2	10,8	10,5	20,7	7,0
44. Fall:	Praeop.:47,6	6,7	17,6	11,8	16,3	7,6
1.Tag:	44,6	8,1	17,5	12,1	17,7	7,1
3.Tag:	40,4	10,1	19,2	12,2	18,1	7,2
7.Tag:	40,3	8,8	15,7	14,6	20,6	5,9
14.Tag:	51,1	8,0	7,7	15,7	17,5	6,4
21.Tag:	51,1	7,2	7,7	13,6	20,4	6,6
28.Tag:	51,4	6,2	12,6	9,9	19,9	6,7
45. Fall:	Praeop.:50,6	3,2	10,7	10,7	24,8	8,2
1.Tag:	48,1	6,3	11,4	10,0	24,2	7,0
3.Tag:	47,8	8,2	13,9	10,1	20,0	6,8
7.Tag:	42,4	6,9	14,3	13,6	22,8	7,9
14.Tag:	47,0	5,6	6,7	13,9	26,8	8,5
46. Fall:	3.Tag: 61,3	4,9	15,2	8,3	10,3	6,8
7.Tag:	46,4	6,5	17,9	12,0	17,2	7,2
13.Tag:	53,7	5,1	14,9	10,3	16,0	7,5
21.Tag:	60,0	4,8	12,4	9,9	12,9	7,7
34.Tag:	59,6	4,6	11,0	9,6	15,2	7,8
47. Fall:	Praeop.:58,9	4,9	8,5	9,3	18,4	6,9
1.Tag:	57,6	4,6	8,0	8,9	20,9	7,5
3.Tag:	53,1	6,5	10,4	10,4	19,6	6,9
7.Tag:	47,5	7,8	14,4	12,8	17,5	6,9
14.Tag:	51,6	5,4	9,4	11,6	22,0	7,1
21.Tag:	52,5	5,5	11,2	11,9	18,9	6,9
28.Tag:	52,2	6,5	10,9	10,2	20,2	7,3

	Alb.	α_1	α_2	β	γ	G.EW.
48. Fall: Praeop.:64,5		4,9	9,2	8,3	13,1	6,5
3.Tag: 55,4		6,1	14,6	10,5	13,4	7,3
7.Tag: 51,5		6,0	13,6	13,9	15,0	7,1
14.Tag: 58,2		4,7	11,1	13,4	12,6	6,6
49. Fall: 1.Tag: 53,0		6,9	9,8	13,3	17,0	7,1
3.Tag: 61,6		4,5	8,9	12,2	12,8	6,8
7.Tag: 45,7		8,1	9,5	16,8	19,9	6,9
14.Tag: 49,5		6,1	6,9	17,1	20,4	6,8
21.Tag: 53,1		4,8	7,3	16,4	18,4	7,1
28.Tag: 53,0		6,3	7,5	13,2	20,0	6,9
50. Fall: Praeop.:62,2		4,3	7,5	8,3	17,7	8,0
1.Tag: 58,0		5,5	9,4	9,0	18,1	7,5
3.Tag: 42,8		8,5	15,4	11,2	22,1	6,7
14.Tag: 48,6		5,7	14,2	8,5	23,0	7,5
21.Tag: 54,0		3,9	8,3	9,7	24,1	7,5
28.Tag: 50,0		4,2	9,7	11,4	24,7	---
36.Tag: 56,2		4,0	8,9	9,6	21,3	8,0
51. Fall: Praeop.:47,2		7,2	12,3	12,8	20,5	7,1
1.Tag: 47,4		6,5	13,5	13,8	18,8	6,3
3.Tag: 48,4		7,4	13,3	12,8	18,1	7,0
7.Tag: 47,9		6,9	9,9	13,5	21,8	7,9
14.Tag: 48,9		5,1	9,1	13,4	23,5	7,8
21.Tag: 50,5		5,1	10,7	13,1	20,6	7,6
28.Tag: 48,3		5,1	11,6	14,2	20,8	7,9
43.Tag: 51,3		4,8	10,5	11,9	21,5	7,8

3. Auswertung der großen Knochenoperationen

9 Operationen, gegliedert in

- 1 Hüftarthrodese,
- 2 Allo-Arthroplastiken mit Spezialendoprothesen,
- 3 Nukleotomien,
- 2 Spondylolisthesisschienenungen,
- 1 Skoliosenschienung

sollen zusammen ausgewertet werden.

Alle Patienten wurden in einer Inactin-Fluothane-Lachgas-Sauerstoff-Narkose operiert. Bei 7 Patienten wurde Kochsalz und Blut transfundiert. Bei 7 Patienten war der postoperative Verlauf komplikationslos, in einem Fall war die Wundheilung verzögert. In zwei Fällen stellten sich Komplikationen im Allgemeinbefinden ein. Eine Patientin kam in der 3. Woche durch Lungenembolie ad exitum letalem. Die Ausgangswerte waren in 3 Fällen im Sinne einer Albuminminderung und Alphaglobulinerhöhung verändert. Bei einem der erwähnten Fälle ist auch eine Gammaglobulinerhöhung abzulesen.

Gesamteiweiß: Es kommt bei fast allen Fällen zu einem Abfall in der ersten Woche.

Albumin: Das Minimum der Albuminfraktion liegt eindeutig bei 8 Patienten am Ende der ersten Woche. In einem Fall ist der Tiefpunkt erst am Ende der zweiten Woche erreicht. Danach normalisiert sich die Fraktion in einigen Fällen sehr rasch, während sie in anderen Fällen innerhalb von 4 Wochen nur sehr langsam ansteigt.

Alpha-Globuline: An den Veränderungen sind beide Fraktionen beteiligt. In der ersten Woche kommt es zu einem starken Anstieg beider Fraktionen. Nur in einem Fall sind die Veränderungen sehr gering, hier steigt aber die Betafraktion zu einem späteren Zeitpunkt an. In der zweiten Woche kommt es zu einem Absinken der Fraktion. Bei 4 Fällen steigt die Fraktion am 21. bzw. 28. Tag nochmals an, während sie bei den anderen Fällen die Tendenz zur Normalisierung zeigt.

Beta-Globuline: Es kommt meist in der zweiten Woche zu einer geringen Erhöhung, bis auf einen Fall, der in der zweiten und dritten Woche einen stärkeren Anstieg um 4% zeigt. In diesem Falle zeigten die Alphaglobuline nur geringfügige Veränderungen.

Gamma-Globuline: Postoperativ kommt es zu keinen charakteristischen Verschiebungen. Von der zweiten Woche an läßt sich bei fast allen Fällen eine leichte Erhöhung ablesen.

IV. Besprechung der Ergebnisse

Bei Berücksichtigung der methodischen Fehler, der praeoperativ vorhandenen Dysproteïnämien, der postoperativ aufgetretenen, nicht operationsbedingten Erkrankungen, sowie der Komplikationen bei der Wundheilung, können die Ergebnisse wie folgt erklärt werden:

Das Gesamteiweiß erfährt, unabhängig von der Schwere der Operation und der Narkose in der ersten Woche post op. eine mäßige Verminderung. Das Alter der Patienten hat keinen Einfluß auf den Gesamteiweißabfall. Unterschiede zwischen Operationen in Blutleere und solchen ohne Blutleere konnten nicht festgestellt werden.

Bei kleinen Weichteiloperationen kam es in allen Fraktionen nur zu sehr geringen Schwankungen. Es zeigte sich ein geringer Anstieg der Alphaglobuline in der ersten Woche auf Kosten der Albumine. Eine Normalisierung war bei fast allen Fällen nach der zweiten Woche erreicht. Die Gammaglobulinfraction zeigte in einigen Fällen eine uncharakteristische Erhöhung in der ersten Woche. Praeoperativ schon erhöhte Gammafraktionen, z.B. bei Dupuytren'schen Kontrakturen, sanken nicht auf normale Werte ab.

Bei den größeren Weichteiloperationen ergaben sich die gleichen Veränderungen der Serumproteine.

Bei den Gelenkoperationen ist eine Alphaglobulinerhöhung mit einem Maximum am 3. bis 7. Tag auf Kosten der Albumine vorhanden. Eine Normalisierung tritt hier zu unterschiedlichen Zeitpunkten, etwa zwischen der 2. und 4. Woche, ein. Die Gammafraktion zeigt das gleiche Verhalten wie bei den Weichteiloperationen.

Bei den kleineren Knochenoperationen kommt es zu einem mäßigen Anstieg der Alpha 2-Fraktion in der ersten Woche, unter Mitbeteiligung der Alpha 1-Fraktion. Zum gleichen Zeitpunkt zeigen die Albumine einen spiegelbildlichen Abfall. Die Normalisierung war nach 2 bis 3 Wochen eingetreten. Die Gammaglobuline reagierten bei praeoperativer Erhöhung mit einem leichten Anstieg, wie in den vorhergehen-

den Gruppen. Bei normalen Ausgangswerten war hier ebenfalls ein geringer Anstieg postoperativ zu ersehen, der sich in einigen Fällen in der 3. Woche nochmals wiederholte.

Bei mittelschweren Knochenoperationen sind schon in der ersten Woche post op. sowohl die Alpha-1, als auch die Alpha-2-Globuline erhöht. Die Albumine zeigen in der gleichen Zeit einen Abfall. Zu Normalwerten kehrten beide Fraktionen nur langsam, etwa in der 4. Woche, zurück. Die Gammafraktion zeigt hier postoperativ einen leichten Abfall und steigt dann in der 3. Woche an.

Bei den großen Knochenoperationen kommt es in der ersten Woche zu einem starken Anstieg beider Alphafraktionen bei gleichzeitigem Albuminabfall. Während das Albumin sich nur zögernd normalisiert, steigen die Alpha-Globuline in einigen Fällen in der 3. Woche nochmals an. Die Gamma-Globulinfraktion steigt hier in der 3. Woche an. Die Beta-Globulinfraktion zeigt nur leichtere Verschiebungen und bleibt im wesentlichen konstant. Bei stärkerer Erhöhung der Alpha-globuline nimmt diese Fraktion auch geringfügig zu, allerdings immer innerhalb der normalen Schwankungsbreite.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß der Organismus die orthopädischen Operationen entsprechend der Intensität des operativen Gewebstraumas beantwortet. Bei dysproteinämischen Ausgangswerten vor der Operation lassen sich die gleichen Verschiebungen der Fraktionen untereinander ablesen, wie bei euproteinämischen Ausgangswerten. Geschlechtliche oder altersbedingte Unterschiede konnten nicht festgestellt werden.

An Hand der Verschiebungen der Fraktionen untereinander lassen sich keine Rückschlüsse auf die Lokalisation der Operation, wohl aber auf ihren Schweregrad, ziehen.

Die Verschiebungen der Serumproteine waren in den hier aufgestellten Operationsgruppen gleich. Die Intensität der Alphaglobulinerhöhung und des Albuminabfalles nahm von den kleineren Weichteiloperationen bis zu den großen Knochenoperationen zu. Bei sämtlichen Knochenoperationen kam es

nach der dritten Woche außerdem zu einer Gamma-Globulin-erhöhung.

Bei Eingriffen in Blutleere und solchen ohne Blutleere konnte ein gleiches Verhalten festgestellt werden. Der operative Blutverlust spielt dabei offenbar keine wesentliche Rolle, da durch Transfusionen ein Ausgleich geschaffen wurde.

Unterschiedliche Reaktionen bei den beiden hier verwendeten Narkosearten gab es nicht.

Das Gesamteiweiß zeigte, wie schon erwähnt, bei allen Operationen einen postoperativen Abfall, unabhängig von der verlorenen Blutmenge. Bei den ermittelten Veränderungen der Serumproteine handelt es sich somit nicht um den Ausdruck von Eiweißverlusten, sondern um reaktive Verschiebungen des Serum-Eiweißgefüges. Die Reaktionen bei den Weichteiloperationen entsprechen dem von WUHRMANN und WUNDERLY aufgestellten Konstellationstyp der akuten Entzündung. Das gilt auch für die Gelenk- und Knochenoperationen in den ersten drei Untersuchungswochen. Danach ist ein Übergang in den Typus der subakut-chronischen Entzündung vorhanden.

Eine Normalisierung der Serumproteinverschiebungen erfolgte bei geringen Veränderungen schon nach zwei Wochen, bei ausgedehnteren erst nach drei bis vier Wochen.

V. Vergleich mit den Ergebnissen anderer Autoren

In der Orthopädie liegen bisher keine Bluteiweißuntersuchungen nach Operationen vor. Es kann also nur ein Vergleich mit den aus der Chirurgie und Gynäkologie vorhandenen Ergebnissen, die bereits besprochen worden sind, vorgenommen werden.

Mit den dort angeführten Autoren kann eine weitgehende Übereinstimmung festgestellt werden. Ein Gesamteiweißabfall nach Operationen wurde auch von BECKER, ZETTEL und KNEDEL, GRUNDMANN und FISCHER, STÜRMER, HARZEM, POP-LAZIK, MUYERS und anderen angegeben. Der Gesamteiweißabfall dürfte aber kaum auf die bei der Operation verlorene Blutmenge zurückgeführt werden können, denn der Abfall des Gesamteiweißes ist hier, unabhängig vom Schweregrad der Operation und einem Eingriff in Blutleere, immer gleich. Die von HEUSSER gegebene Erklärung für den Eiweißverlust nach Operationen ist einleuchtender. Ebenso die von GRUNDMANN und FISCHER angenommene "vegetative Gesamtumschaltung".

Bei den leichteren Operationen ist eine Übereinstimmung mit den Untersuchungsergebnissen von STÜRMER, HARZEM, POP-LAZIK und MUYERS vorhanden, die nur einen Alpha-Globulinanstieg bei Albuminabfall und konstanter Beta- und Gamma-Globulinfraktion feststellten. Bei schwereren Operationen können die von GRUNDMANN und FISCHER, HINRICHS und MARGGRAF, STÜRMER u.a. Autoren angegebenen Erhöhungen der Alpha- und Gamma-Globuline bei gleichzeitigem Albuminabfall bestätigt werden.

Bestätigt werden können auch die Feststellungen von POP-LAZIK, MUYERS, HINRICHS und MARGGRAF, die im Verhalten von dysproteinämischen und euproteinämischen Serumproteinen keinen Unterschied fanden.

Eine Alphaglobulinerhöhung mit Albumin- und Gammaglobulinabfall, die danach von einem Gammaglobulinanstieg abgelöst wird, kann nicht bestätigt werden (EISENREICH, F.K. u. H.DEININGER).

Es kann also festgestellt werden, daß größere orthopädische Operationen nach dem Verhalten der Eiweißfraktionen chirurgischen und gynäkologischen Operationen gleichzusetzen sind. Kleinere Operationen werden sowohl in der Orthopädie, wie auch in der Chirurgie mit kleinen Verschiebungen der Fraktionen beantwortet. Größere Operationen in jedem Fall mit stärkeren Veränderungen.

D. Zusammenfassung

In der Einleitung werden die Eigenschaften der Serumproteine und ihre Bedeutung für den Organismus aufgezeigt und das Thema begründet, mit dem sich diese Arbeit befaßt. Danach folgt eine kurze Übersicht über die in Chirurgie und Gynäkologie vorhandenen Bluteiweißuntersuchungen nach Operationen und eine Beschreibung der eigenen Untersuchungsmethoden.

Der eigenen Untersuchung liegen die Ermittlungen der refraktometrischen Gesamteiweißwerte und der Elektrophoresediagramme von 51 Patienten vor und nach leichten und schweren orthopädischen Operationen zugrunde. Die Einteilung der Patienten erfolgte nach dem Schweregrad der Operationen in sechs Gruppen.

Die post op. Veränderungen der Serumproteine bestanden bei allen Patienten in einer Alpha-Globulinerhöhung mit Albuminabfall, wobei die Veränderungen der Fraktionen in Abhängigkeit von der Schwere der Operationen zunahmen. Die Intensität der Verschiebungen der Bluteiweiße ist also dem Schweregrad der Operation proportional. Hierbei handelt es sich nicht um den Ausdruck von Eiweißverlusten, sondern um reaktive Verschiebungen des Serum-Eiweißgefüges.

Die Veränderungen setzten am 1. bis 3. Tag nach der Operation ein und erreichten ihr Maximum am Ende der ersten Woche.

Die Normalisierung war bei leichten Operationen nach der zweiten Woche erreicht, während bei schweren Operationen die Rückkehr zur Norm zwischen der 3. bis 4. Woche lag. Bei den Gelenkoperationen und knöchernen Eingriffen schloß sich nach der 3. Woche eine Gamma-Globulinerhöhung an. Die Veränderungen entsprechen somit dem Konstellationstyp der akuten und subakut-chronischen Entzündung nach WUHRMANN und WUNDERLY.

Das Alter der Patienten, die Operationslokalisation,

dysproteinämische Ausgangswerte und in Blutleere vorgenommene Eingriffe hatten keinen Einfluß auf die Veränderungen der Serumproteine. Bei einem Vergleich mit den Untersuchungsergebnissen anderer Autoren nach chirurgischen und gynäkologischen Eingriffen ergaben sich keine wesentlichen Differenzen. Bei orthopädischen Operationen verändern sich die Serumproteine folglich in der gleichen Weise, wie sonst in der Chirurgie und bei Operationen in anderen Fachgebieten.

E. Schrifttum:

1. Antweiler, H.J.: Die quantitative Elektrophorese in der Medizin.
Springer-Verlag, 2. Auflage 1957
2. Becker, W.H.: Eiweißverlust bei Operationen.
Langenbecks Arch.u.Dtsch.Z.Chir. 262,279 (1949)
3. Bubb, W.u.A. Pedrazzi: Einfluß der Nahrungsaufnahme auf den Ausfall einiger Serumeiweißreaktionen.
Schweiz.med.Wschr. 1949, 167
4. Cremer, H.D. u. A. Tiselius: Biochem. Z. 320, 273 (1950)
5. Dittmer, A.: Papierelektrophorese
Gustav-Fischer-Verlag Jena 1961.
2. Auflage
6. Durrum, E.L.: zit. Dittmer
Amer.Chem.Soc. 115th Meeting 1949. 220.
7. Eisenreich, F.X. u. H. Deininger: Über das postoperative Verhalten der Plasmaeiweißkörper. Langenbecks Arch.u.Dtsch.Z.Chir. 269, 425 (1951)
8. Fischer, R.: Blutchemische Untersuchungen nach traumatischen Schäden.
Langenbecks Arch.u.Dtsch.Z.Chir. 283, 1 (1956)
9. Fischer, R.: Die Elektrophorese der Bluteiweißkörper. Zentralblatt f. Chir. 14, 590 (1957)
10. Grassmann, W., Hannig, H. u. W. Knedel: Über ein Verfahren zur elektrophoretischen Bestimmung der Serumproteine auf Filterpapier.
Dtsch.med.Wschr. 76, 333 (1951)
11. Grassmann, W. u. K. Hannig: Beiträge zur Methodik der papierelektrophoretischen Serumanalyse.
Klin.Wschr. 32, 838 (1954)
12. Grundmann, G. u. R. Fischer: Untersuchungen zu den postoperativen Eiweißveränderungen.
Chirurg. 24, 543 (1953)

13. Haase, G.u.W. Marggraf: Untersuchungen über das Verhalten verschiedener Mineralsubstanzen, der Phosphatase, des Cholesterins, Gesamtproteins und des Rest-Harnstoffgehaltes und der Serumeiweißfraktionen nach Frakturtraumen und genagelten Frakturen. Langenbecks Arch.u.Dtsch.Z.Chir. 280,641 (1955)
14. Harzem, H.: Elektrophoretische Bluteiweißuntersuchungen nach gynäkologischen Operationen und Narkosen. Diss.med.Bonn 1952
15. Heusser, H.: Eiweißprobleme in der Chirurgie. Helvet.chir.acta 22, 394 (1955)
16. Hinrichs, K.u.W. Marggraf: Elektrophoretische Untersuchungen nach Frakturen. Langenbecks Arch.u.Dtsch.Z.Chir. 272, 298 (1952)
17. Hinrichs, K.u.W.Marggraf: Bluteiweißveränderungen nach Operationen. Bruns Beiträge z.klin.Chir. 184, 315 (1952)
18. Körver, G.: Klin.Wschr. 28, 693 (1950)
19. Muysers, K.: Elektrophoretische Untersuchungen der Serumproteinverschiebungen nach gynäkologischen Operationen bei Pat. mit bereits vor der Operation veränderten Elektrophoresediagrammen. Diss.med. Bonn 1954
20. Pop-Lazik, K.: Untersuchungen über das menschliche Serumeiweiß bei gynäkologisch operierten Patientinnen mit euproteinämischen Ausgangswerten. Diss.med. Bonn 1954
21. Riva, G.: Das Serumeiweißbild. Huber-Verlag Bern-Stuttgart 1957
22. Scheiffarth, F., Berg, G.u.H.Götz: Papierelektrophorese in Praxis und Klinik. Urban und Schwarzenberg München-Berlin, 1962

23. Schmitt, H.W.: Bluteiweißveränderungen bei Frakturen.
Langenbecks Arch,u.Dtsch.Z.Chir.
286, 554 (1958)
24. Stürmer, K.: in Antweiler, Elektrophorese in Geburtshilfe und Gynäkologie.
25. Turba, F.u.A.J. Enekel: Elektrophorese von Proteinen in Filterpapier.
Naturwiss. 37, 93 (1950)
26. Wuhrmann, F.u.Ch. Wunderly: Die Bluteiweißkörper des Menschen.
Benno Schwabe und Co., Basel-Stuttgart
1957
27. Zettel, H.u.M.Knedel: Die Veränderungen der Plasma-eiweißkörper während operativer Eingriffe.
Chirurg 23, 460 (1952)
28. Reiss, E.: Refraktometrische Blutuntersuchung und Zusammenhang zwischen Brechungsindex des Blutserums und seinem Eiweißgehalt.
Ergeb. d. inn. Med. u.Kinderhk. 1913, 10
29. Viernstein, K.: Untersuchungen über den normalen und arthrotischen Gelenkknorpel (Sonderdruck)

Für das Überlassen des Themas und die freundliche Anleitung danke ich Herrn Professor Dr. med. H. Mittelmeier.

Ebenso möchte ich Herrn Professor Dr.med. A.N. Witt danken für die Benutzung der Laborräume und der technischen Mittel, die für diese Arbeit erforderlich waren.

Lebenslauf

Am 2. Mai 1939 wurde ich, Uta Brandes, geborene Kühn, als einziges Kind des Lehrers Herbert Kühn und dessen Ehefrau Erika, geborene Schwarz, in Frankfurt (Oder) geboren.

Meine Eltern lebten in Tirschtiegel, Kreis Maseritz. Nach dem Tode meines Vaters, der 1942 gefallen ist, übersiedelte meine Mutter nach Frankfurt (Oder). Dort besuchte ich von 1945 bis 1953 die Grundschule und kam im Herbst 1953 auf die Karl-Liebknecht-Oberschule. 1957 legte ich dort die Reifeprüfung ab. Im gleichen Jahr bekam ich die Zulassung zum Medizinstudium an die Humboldt-Universität zu Berlin, an der ich acht Semester studiert habe. 1958 bestand ich das Vorphysikum und 1960 das Physikum an der vorgenannten Universität. Nach meiner Flucht in die Bundesrepublik setzte ich im Wintersemester 1961/62 das Studium in München fort.

Im April 1962 habe ich mich in Berlin mit Herrn Jürgen Brandes verheiratet. An der Freien Universität zu Berlin studierte ich weiter. Am 15. August 1963 begann ich hier mit dem Staatsexamen, das ich am 17. April 1964 mit "gut" bestanden habe.

Seit dem 1. Juni 1964 arbeite ich als Medizinal-Praktikantin im Städtischen Krankenhaus Wannsee.

